This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

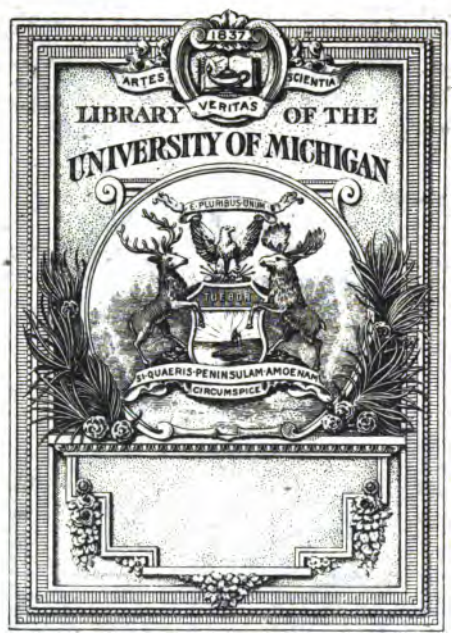
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

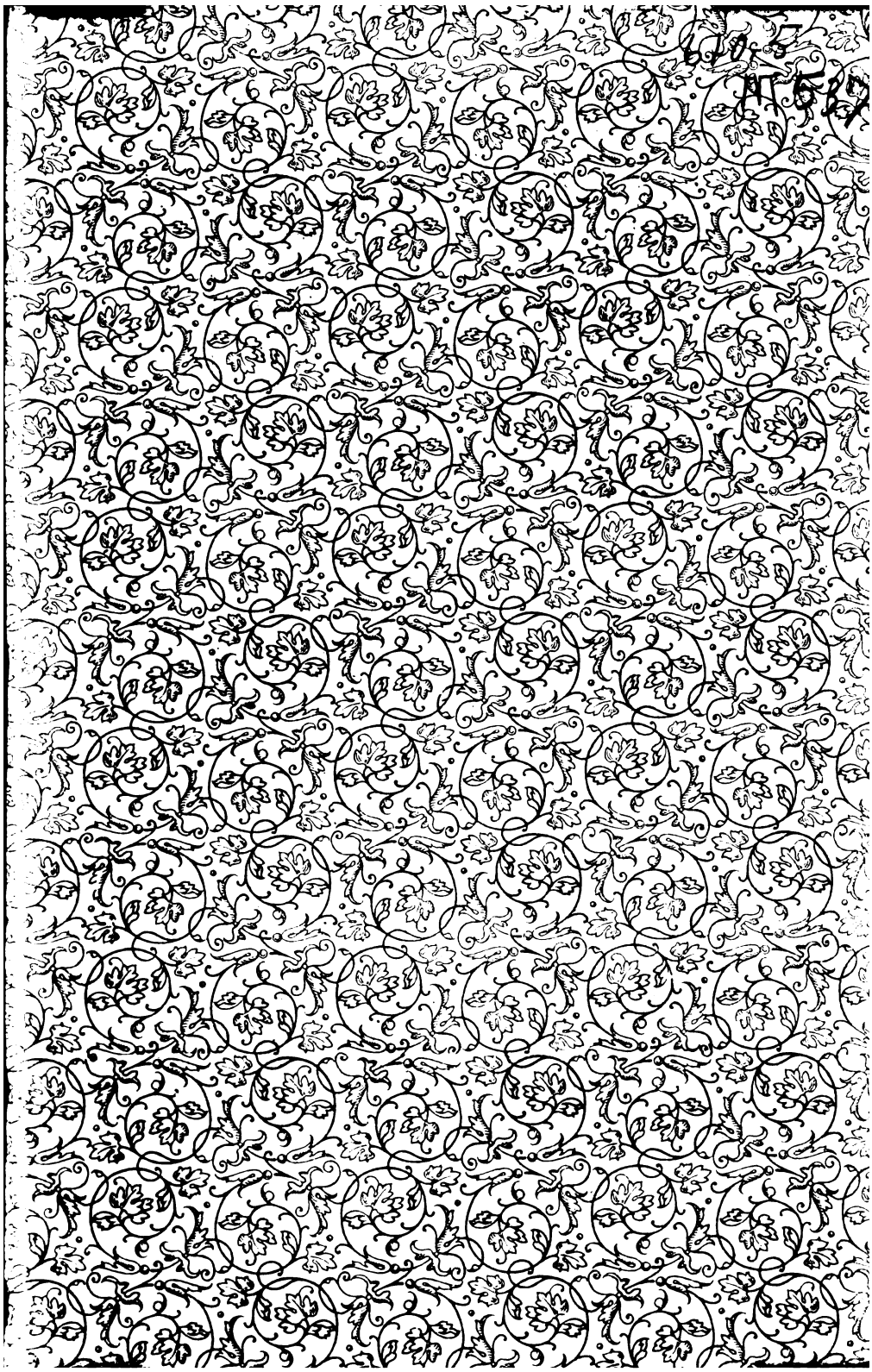
+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

A 3 9015 00380 847 7
University of Michigan - BUHR


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



MEDIZINISCHE JAHRBÜCHER

77035

HERAUSGEGEBEN

VON DER

K. K. GESELLSCHAFT DER ÄRZTE

REDIGIRT

VON

S. STRICKER.

JAHRGANG 1873.

WIEN 1873.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

INHALT.

Seite

Ueber Reflexbewegungen des Uterus. Von Dr. Wilh. Schlesinger 1

Beiträge zur Kenntniss der Befruchtung und Entwicklung des Kaninchens. Von Dr. Carl Weil 18

Untersuchungen über die Wärmeökonomie des Herzens und der Lungen. Von Ed. Albert und S. Stricker 30

Ueber die physiologische Wirkung der Iridectomie. Von Dr. Sigm. Exner, Privatdocenten und Assistenten am physiolog. Institute in Wien 52

Zur Pathologie der Harnorgane. Von Dr. J. Englisch, Privatdocent für Chirurgie an der Wiener Universität 61

Studien über Entzündung der Froschcornea. Von R. von Pfungen, Stud. med. 81

Ueber das Verhalten der Action des Herzventrikels zur Pulswellenbildung in der Arterie. Von Dr. Eugen Kolisko 95

Beiträge zur Kenntniss des Baues des normalen und entzündeten Pericardiums der Batrachier. Von Dr. S. H. Chapman (U. S. A.) 115

Beitrag zur Kenntniss des Baues des Epithelioms. Von Prof. Dr. G. Bizzozero in Pavia 121

Ueber die Veränderungen des Muskelgewebes nach Nervendurchschneidung. Von G. Bizzozero und C. Golgi 125

Beiträge zur Kenntniss des Neurins. Von Jul. Mauthner, Stud. med. 128

Untersuchungen über die Uterusschleimhaut. Von Dr. Hans Kundrat, ersten Assistenten am pathol.-anatomischen Institute in Wien und G. J. Engelmann aus St. Louis. Mitgetheilt von Dr. Kundrat 135

Ueber die Rück- und Neubildung von Blutgefässen im Knochen und Knorpel. Von C. Heitzmann 178

Zur Lehre von der Embolie der Arteria centralis retinae. Von Ludwig Mauthner 195

Seite

Beiträge zur permanenten Extension und zur Behandlung der Verschiebungen bei Knochenbrüchen an den Extremitäten. Von Dr. Hofmokl, Privatdocenten für Chirurgie an der Universität zu Wien 213

Ein Fall von Melanämie. Von Dr. S. von Basch 233

Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Gallenabsonderung. Von Dr. A. Röhrig, prakt. Arzt in Bad Kreuznach 240

Ueber das Scapularkrachen. Von Dr. Ercole Galvagni, Primararzt in Bologna 274

Beiträge zur Kenntniss des Muskelkrebses. Von C. Weil. (Mit 1 Tafel) 285

Untersuchungen über die putride Infection. Von Dr. Gesualdo Clementi und Dr. George Thin 292

Studien zur chirurgischen Pathologie der Bewegungsorgane. Von Dr. Ed. Albert, Privatdocent an der Universität in Wien. (Mit 2 Tafeln und 2 Holzschnitten) 304

Zur Kenntniss der infectiösen Producte acuter Entzündungen. Von Prof. Dr. J. Burdon-Sanderson 368

Untersuchungen über den Bau der Sehnen. Von Arnold Spina, Stud. med. (Mit 1 Tafel) 384

Untersuchungen über die Nerven aus der Kniegelenkskapsel des Kaninchens. Von Dr. Carl Nicoladoni. (Mit 1 Tafel) 401

Beiträge zur Kenntniss des Baues und der Verrichtung der Blase und Harnröhre. Von Dr. Gustav Jurié 415

Ueber die entzündlichen Veränderungen der Ganglienzellen des Sympathicus. Von A. R. Robinson aus New-York. (Mit 1 Tafel) 438

Ueber Retentionscysten der weiblichen Harnröhre bei Neugebornen und ihre Beziehung zur Entwicklung der Karunkel. Von Dr. J. Englisch, Privatdocent für Chirurgie an der Universität in Wien. (Mit 3 Tafeln) 441

Ueber Quarantaine bei Cholera. Referat für den III. internationalen medizinischen Congress. Vorgelegt von Primararzt Dr. Oser. 476

Offener Brief an Herrn Professor Axel Key in Stockholm. Von Prof. S. Stricker 496

Ueber Reflexbewegungen des Uterus

von

Dr. **Wilhelm Schlesinger.**

Einleitung.

Die Reflexbewegungen des Uterus sind noch niemals Gegenstand einer besonderen, experimentellen Untersuchung gewesen. Dasjenige, was betreffs der Innervation der Gebärmutter bisher eruirt wurde, bezog sich fast ausschliesslich auf die directe Erregung der Uterusnervencentren. Eine grosse Reihe von Experimenten in gleicher Richtung habe auch ich meiner vorliegenden Arbeit im vergangenen Jahre vorausgeschickt, indem ich gemeinschaftlich mit Dr. Oser die Wirkung eines bis dahin für den Uterus noch nicht verwertheten Reizmittels, des dyspnoischen Arterienblutes auf die Nervencentren des Uterus einer genauen Prüfung unterzog *). In solcher Weise mit dem physiologischen Verhalten und den Eigenthümlichkeiten des Uterus vertraut, ging ich nun an die vorliegende experimentelle Studie, selbstverständlich dieselbe Gattung von Versuchsthieren benützend, welche sich schon in der früheren Arbeit als ganz besonders günstig bewährt hatten.

Ich will mir diesbezüglich bei der Wichtigkeit des Gegenstandes gleich hier einige weitere, durch meine neuerlichen Untersuchungen geprüfte Angaben erlauben.

Es unterliegt gar keinem Zweifel, dass die einander widersprechenden Resultate, zu welchen die früheren Forscher über Uterusbe.

*) Experim. Untersuchungen über Uterusbewegungen von Dr. L. Oser und Dr. W. Schlesinger jun. Mediz. Jahrb. 1872, I. Heft.

wegungen gekommen sind, in der ungeeigneten oder differenten Wahl der Versuchsthiere ihren hauptsächlichsten Grund haben. Mehr wie bei irgend einem anderen Theile des Organismus kommt bei den weiblichen Geschlechtsorganen das Entwicklungsstadium, das Alter und die Functionsperiode in Betracht, in welchem sich der Uterus im Augenblick der Untersuchung befindet. Die einfache Uebertragung der an einem schwangeren Uterus erhaltenen Resultate auf die z. B. in Involution begriffene Gebärmutter wäre sicherlich ebenso ungerechtfertigt, als es begreiflich ist, dass der Uterus verschiedener Thiere in verschiedenen Entwicklungsperioden auch ganz differente Chancen für die Reizbarkeit des Organes, und so für das Gelingen des Experimentes überhaupt bietet.[1]

Dass Katzen und Hunde im Allgemeinen einen relativ sehr träge reagirenden Uterus haben ist bekannt, ebenso, dass umgekehrt bei Kaninchen die Peristaltik in der Regel eine sehr lebhafte ist. Trotzdem kann es geschehen, dass wenn ohne Auswahl vorgegangen, man der Reihe nach 20 und 30 Thiere opfert, ohne im Stande zu sein, den Uterus selbst durch die stärksten elektrischen Ströme auch nur zu einer Runzelung seiner Hörner zu veranlassen. In entgegengesetzter Richtung kann zuweilen jedes Experiment vereitelt, oder doch in seinen Ergebnissen völlig werthlos werden durch die bei allen Experimenten an Organen mit glatten Muskelfasern mit Recht gefürchteten spontanen Bewegungen. In dieser Beziehung ist es namentlich der schwangere Uterus, welcher durch die beinahe fortwährenden spontanen Bewegungen für das Experiment als ungeeignet erklärt werden muss.

Die Thiere nun, welche sich mir als die verlässlichsten erwiesen haben, sind in meiner gemeinschaftlich mit Dr. Oser publicirten Arbeit in dem Kapitel „Methode“ bereits ausführlich beschrieben und ich muss daher auf jene Auseinandersetzung verweisen. Eigenthümlich bleibt es immerhin, dass der musculöse, stark entwickelte Uterus des schwangeren Thieres, oder desjenigen, welches bereits geworfen hat, selbst wenn die Involutionsperiode schon längst vorüber ist, auf Reize aller Art niemals so prompt, so mächtig und so constant reagirt, wie dies bei den von uns empfohlenen jüngeren Thieren der Fall ist, welche allerdings schon die geschlechtliche Reife erlangt haben müssen, aber doch noch nicht concipirt haben dürfen. Es scheint eben, dass die Gebärmutter des jungfräulichen Thieres, deren Substanz

durch Schwangerschaft und Geburt noch keinerlei Veränderung durchgemacht hat, als die reizbarste angesehen werden muss. Natürlich darf kein anderweitiger krankhafter Process, wie entzündliche Zustände der Umgebung des Uterus oder abnorme Circulationsverhältnisse des letzteren selbst, vorhanden sein. Denn wenn auch der Uterus flach, bandartig, mässig entwickelt angetroffen wird, seine Farbe aber nicht rosa oder hellroth, sondern schmutziggelb, ziegelroth oder gar venös, blauroth erscheint, dann ist es entweder mit der Reizbarkeit überhaupt zu Ende oder die auf einen gesetzten Reiz auftretenden mässigen Bewegungen sind von den bei solchen Thieren auch spontan vorhandenen partiellen Contractionen nicht zu unterscheiden. Der ganz ausserordentliche Vorzug der von uns erprobten Thiere besteht eben darin, dass deren Uteri, wenn nur regelmässig geathmet und jede Berührung vermieden wird, keine spontanen Bewegungen ausführen, während sie auf die gesetzten Reize in energischer Weise reagiren. Es ist dies ein so constantes Verhältniss, dass ich nach Eröffnung der Bauchhöhle aus dem äusseren Ansehen des Uterus jedesmal sofort die Prognose stellen konnte, ob das Experiment gelingen werde oder nicht, und die Zeit, innerhalb welcher die Bewegung dem Reize folgte, variirte bei verschiedenen Thieren dieser Gattung stets nur um wenige Secunden. Das ist doch gewiss ein Moment, welches für die Verlässlichkeit der Beobachtungen von höchstem Werthe ist.

Die Schwierigkeit, solche Thiere in genügender Anzahl herbeizuschaffen, ist freilich sehr gross, und leider sind, selbst bei den Thieren entsprechenden Alters, sehr unliebsame Enttäuschungen noch immer nicht ausgeschlossen.

Kaninchen concipiren bekanntlich mit Ausnahme etwa des December oder Januar, fast das ganze Jahr hindurch. Am meisten scheint dies aber im Frühjahr, April bis Mai der Fall zu sein und die jüngeren Kaninchen, welche zu unseren Zwecken geeignet sind (im Alter von 5—8 Monaten), werden also näherungsweise im Spätsommer oder Herbst am besten und zahlreichsten zur Verfügung stehen. Ich habe mir zu diesem Zwecke selbst eine Kaninchenzucht angelegt und die Weibchen isolirt. Trotzdem war etwa die Hälfte aller von mir in der genannten Weise ausgewählten Kaninchen unbrauchbar. Die äussere Entwicklung des Thieres täuscht eben häufig mit Rücksicht auf die Entwicklung der Geschlechtstheile und der Uterus wird in, diesen Fällen, den Erwartungen entgegen, noch dünn, fadenförmig

farblos und mit Fett überwachsen angetroffen. Solche Uteri sind aber ganz ungeeignet, denn sie reagiren entweder gar nicht oder doch nur in sehr mangelhafter Weise.

Es könnte vielleicht manchem Leser überflüssig erscheinen, dass ich diese, anscheinend nebensächlichen Dinge so ausführlich behandelt habe. Wer sich jedoch jemals mit Experimenten über weibliche Genitalien beschäftigt hat und die dabei vorkommenden Schwierigkeiten kennt, wird die Wichtigkeit ähnlicher Angaben sicherlich zu würdigen wissen.

Ein anderes Moment, welches ich bei dieser Gelegenheit noch betonen möchte, ist die Art der Bewegungen, welche ich in meinen Protokollen als massgebend notirte. So wie in der früheren Arbeit habe ich auch hier nur diejenige Contraction berücksichtigt, welche eine allgemeine, den ganzen Uterus umfassende war. Das Organ, das früher ruhig, hellroth dalag, musste auf den angewendeten Reiz z. B. Sistirung der künstlichen Athmung, innerhalb weniger Secunden blass, cylindrisch, starr werden, die Hörner mussten sich bogenförmig aufstellen, ineinander schieben, zusammenballen und nach Aufhören des Reizes wieder allmälig, aber doch in wenigen Secunden wie früher zur Ruhe kommen. Nur ein so gearteter Reizeffect kann auch als solcher acceptirt werden; ein stellenweises Erblassen, die Contraction oder Einschnürung einer umschriebenen Stelle kann immerhin auch als spontane Bewegung aufgefasst werden und hatte daher für mich keinen absoluten Werth.

Ich habe meine Untersuchungen an mehr als 60 curarisirten Thieren im hiesigen Institute für experimentelle Pathologie ausgeführt. Bevor ich daran gehe die Resultate derselben mitzutheilen, kann ich nicht umhin dem Leiter dieses Institutes, Herrn Prof. S. Stricker, für die gütige Unterstützung, die er mir bei meinen Untersuchungen zu Theil werden liess und für die liebenswürdige Bereitwilligkeit, mit welcher mir alle Behelfe des Laboratoriums zur Verfügung gestellt wurden, meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

I.

Ich und Oser haben nachgewiesen, dass dyspnoisches Arterienblut Uterusbewegungen hervorrufe, einerseits durch Reizung eines innerhalb der Schädelhöhle gelegenen Uterusnervencentrums und andererseits durch directe Einwirkung auf in der Gebärmutter selbst befindliche irritable Gebilde. Es lag nun nahe, zu untersuchen, ob sich Bewegungen dieses Organes auch auslösen lassen durch reflectorische Erregung des Nervencentrums. Ich habe daher zunächst die Erfolge der elektrischen Reizung von Rückenmarksnerven geprüft, und theile in Folgendem die gewonnenen Resultate mit:

Elektrische Reizung des centralen Stumpfes eines Rückenmarksnerven ruft nach 5—15 Secunden allgemeine, energische Uterusbewegungen hervor.

Reizt man bei einem Thiere, wie ich es oben beschrieben habe und dessen Uterus auf die Sistirung der künstlichen Athmung in prompter Weise nach 10—20 Secunden mit einer energischen, allgemeinen Contraction geantwortet hat, das centrale Ende eines blossgelegten und durchschnittenen Rückenmarksnerven mittelst des elektrischen Stromes (ich bediente mich eines Leclanchet-Elementes zu einem kleinen Dubois'schen Schlitten, und arbeitete in der Regel mit ganz übereinandergeschobenen Rollen), so sieht man oft schon in der 2. oder 3. Secunde (die Zeit zwischen dem Reize und dem sichtbaren Effecte wurde mittelst eines Metronomes gemessen, das 60 Pendelschläge in der Minute machte), längstens aber zwischen der 10. und 15. Secunde den Beginn einer Bewegung, welche schon nach weiteren 2 bis 3 Secunden die Gesammtmasse des Uterus erfasst, und denselben zu einem blassen Convolut zusammenballt. Mit dem Aufhören der Reizung kehrt der Uterus allmälig wieder zur Ruhe zurück, wird schlaff, und nimmt seine frühere Farbe an. Bei sehr reizbaren Thieren geschah es nicht selten, dass schon die Isolirung des Nerven und die damit nothwendig verbundene leichte Zerrung hinreichte, um sehr deutliche Contractionen des Uterus hervorzurufen, während die Umschnürung mit dem Bindefaden, oder die Durchschneidung des Nerven in diesen Fällen sofort ein plötzliches Erblassen und Aufrichten des Uterus zur Folge hatte.

Ungünstige Thiere, deren Uteri auf die Sistirung der Athmung nicht reagirten, antworteten in der Regel auch auf die Reizung der

sensitiven Nerven nicht, oder doch nur in sehr geringem Grade. Im Allgemeinen beobachtete ich jedoch, dass bei überhaupt günstigen Thieren der Bewegungseffect nach elektrischer Reizung eines Rückenmarksnerven rascher und intensiver auftrat, als dies nach Aussetzung der künstlichen Athmung der Fall war, eine Differenz, die wohl in dem Umstande ihre natürliche Erklärung findet, dass im letzteren Falle doch immerhin eine gewisse Zeit verstreicht, bis das Blut seine reizende Eigenschaft erhält, während bei der elektrischen Erregung der Reiz ein unmittelbarer, directer ist.

Einige Protokolle, deren ich für dieses Experiment mehr als 20 zur Verfügung habe, mögen das Gesagte veranschaulichen:

Protokoll Nr. 1*).

Kaninchen, Tracheotomie, curarisirt. Nach Eröffnung der Bauchhöhle Uterus hellroth, flach, bandförmig, vollkommen ruhig. Durch 10 Minuten beobachtet.

9 Uhr 50 Min. Aussetzung der künstlichen Athmung. Nach 10 Secunden Beginn einer Bewegung an den Tubarenden. Nach weiteren 2 Secunden ist die Contraction des Uterus eine allgemeine und in der 14. Secunde der letztere zu einem Knäuel zusammengeballt. Nach Wiedereinleitung der Ventilation wird der Uterus wieder hellroth und vollkommen ruhig.

10 Uhr 2 Min. Blosslegung des Nervus medianus. Bei der Zuziehung der Fadenschlinge und der Durchschneidung des Nerven sieht man an mehreren Stellen beider Hörner tiefe Stricturen und Erblassen des ganzen Organs. Es werden nun 6 Minuten zugewartet, während welcher der Uterus wieder vollkommen hellroth und ruhig geworden ist. Hierauf elektrische Reizung des centralen Nervenendes. Bei dem 4. Metronomschlage haben sich die blass und cylindrisch gewordenen Hörner bereits bogenförmig ineinander geschoben und in der 6. Secunde stellen Hörner, Tuben und Mesenterium bereits einen vollständig blassen Knäuel dar. Nach Aufhören der Reizung löst sich derselbe allmälig auf und nach einer Viertelminute liegen Hörner und Tuben erschlafft, hellroth und ruhig da.

Das Experiment wird in Zwischenräumen von je 10 und 15 Minuten stets mit demselben ausgezeichneten Erfolge wiederholt, nur dass die allgemeine Contraction in den folgenden Experimenten immer um 2—3 Secunden später eintrat. Beim letzten Versuch geschah dies erst in der

*) Die Nummer bezieht sich auf die Reihenfolge, in welcher die Protokolle in der vorligenden Abhandlung mitgetheilt werden.

16. Secunde und die Bewegung war auch keine so intensive mehr. In der Zwischenzeit war auch keine Spur einer spontanen Bewegung vorhanden. Eine Controlle der Herzthätigkeit ergab, dass das Herz während der Reizungen kräftig fortarbeitete.

Protokoll Nr. 2.

Kaninchen, curarisirt, tracheotomirt. Nach Eröffnung der Bauchhöhle Uterus rosa, flach, nur sehr mittelmässig entwickelt, vollkommen ruhig. Präparirung und Durchschneidung der Vagi. Während dieser Operation laufen sehr deutliche spontane Bewegungen ab. Nachdem alles wieder ruhig, wird noch 8 Minuten zugewartet, während welcher der Uterus vollständig ruhig bleibt,

12 Uhr 3 Minuten. Aussetzung der Respiration. Nach der 9. Secunde Beginn, in der 12. Secunde allgemeine energische Contraction des ganzen Genitalkanals. Nach Wiedereinleitung der künstlichen Athmung wird der Uterus vollkommen ruhig.

12 Uhr 15 Minuten. Präparirung des Nervus cruralis, stellenweises Erblassen des linken Hornes. Nach 5 Minuten, während welcher Alles ruhig ist: Reizung des centralen Stumpfes. Nach der 5. Secunde Beginn, nach der 9. Secunde allgemeine stürmische Contraction des ganzen Uterus sammt Tuben. Nach Aufhörung der Reizung kehrt der Uterus wieder zur Ruhe zurück, wird roth und schlaff.

Das Experiment, in Zwischenräumen von je 5 Minuten noch zweimal wiederholt, hat stets denselben Erfolg.

12 Uhr 45 Min. Blosslegung eines Stammes des Plex. brachialis an dem Vorderarme, keine wahrnehmbare Veränderung am Uterus. Reizung des centralen Stumpfes. Nach der 8. Secunde Beginn, bei dem 12. Metronomschlage allgemeine energische Contraction des ganzen Uterus. Nach Aufhören der Reizung wird der Uterus wieder ruhig. Das Experiment nach 8 Minuten wiederholt, hat denselben Erfolg. Nur tritt die allgemeine Contraction erst in der 16. Secunde ein. Bei Gelegenheit einer Operation in der Bauchhöhle wird eine grössere Blutung gesetzt und daher der Versuch unterbrochen.

Die Thatsache, dass durch centrale Reizung eines Rückenmarksnerven energische, allgemeine Contractionen des Uterus ausgelöst werden können, ist hiermit in unzweifelhafter Weise dargethan, eine Thatsache, die abgesehen von einigen klinischen Hypothesen meines Wissens bisher nicht erwiesen war. Spiegelberg hat zwar über Beobachtungen berichtet, welche im Sinne meiner Erfahrungen sprechen, er hat ihnen aber eine andere Deutung gegeben. In seiner Publi-

cation [1]) berichtet er auf Seite 14 Exper. VII.: „Um aber weiter den Beweis zu führen, dass die Uterusbewegungen nach Vagusreizung nicht durch diese bedingt, sondern spontane waren, ward der Nerv. hypoglossus, das Zellgewebe über der Glandula submaxill. gereizt und auch hiernach zeigten sich starke Contractionen". Körner [2]), welcher sich ebenfalls auf dies Experiment Spiegelberg's bezieht, meint, dass hier wahrscheinlich Stromschleifen im Spiele waren. Mich dünkt es viel wahrscheinlicher, dass, wenn die Contractionen wirklich immer mit dem Beginne der Reizung eintraten, man es in diesen Fällen mit dem Effecte der Reizungen sensibler Nerven zu thun hatte. Denn einmal ist der Ort, wo Spiegelberg diese Reizungen vornahm, von dem Uterus viel zu weit entfernt, als dass die Annahme von Stromschleifen gerechtfertigt wäre, und dann ist ja die Möglichkeit, durch sensible Reizungen Contractionen des Uterus hervorzurufen, nun klar erwiesen. Aus diesen Erfahrungen wird es nun verständlich und aufs Neue bekräftigt, wie mannigfach Versuche an den weiblichen Genitalien gestört werden und wie zahlreich die Fehlerquellen sind, welche die Richtigkeit der Beobachtung beeinträchtigen können. Auch die Deutung, welche Spiegelberg den positiven Resultaten gab, die er nach Reizung des centralen Vagusendes erhielt, wird nach dem Vorausgeschickten gleichfalls einer einfacheren weichen müssen. Spiegelberg schien den Bewegungseffect nach centraler Vagusreizung zum Theile ebenfalls auf die dadurch bewirkte Circulationsstörung (siehe sein Experiment IX.) zurückführen zu wollen, während er an einer anderen Stelle seiner Arbeit viel richtiger (S. 36) eine Uebertragung des Reizes durch die Medulla oblongata auf den Uterus supponirt, da „eine andere Erklärung nicht übrig bleibe". In der That ist es nun klar, und wird sich aus dem Folgenden noch weiter ergeben, dass der Bewegungseffect, den auch ich bei überhaupt günstigen Thieren nach Reizung des centralen Vagusendes constant erhalten habe, nicht anders aufzufassen ist,

---

[1]) Experiment. Untersuchungen über die Nervencentren und die Bewegungen des Uterus von Dr. O. Spiegelberg. Zeitschr. f. rationelle Medicin. 3. Reihe 2. Band 1858.

[2]) Anatomische und physiolog. Untersuchungen über die Bewegung der Gebärmutter. Von Dr. Th. Körner. Studien des physiol. Institutes zu Breslau, herausgeg. von Prof. Heidenhain. III. Heft.

als der Erfolg, den die Reizung eines jeden Nervenstammes bietet, welcher sensitive Fasern führt.

Ich habe auch den Versuch gemacht, die Brustwarzen der Thiere auf elektrischem Wege zu reizen, um die darauffolgenden Veränderungen (Bewegungen) im Uterus zu beobachten. Die zahlreichen Tast- und Pacinischen Körperchen (Luschka) der Brustwarze, sowie die klinische Thatsache, dass mechanische Reizung der Brustwarze Uteruscontraction anzuregen vermag (Scanzoni), forderten ja zu dem Experimente geradezu auf. Indess konnte ich diese meine Absicht nicht ganz nach Wunsch ausführen, weil ich ja ausschliesslich an jüngeren Thieren experimentirte, deren Brustwarzen noch wenig, oder gar nicht entwickelt sind. In den Fällen, in welchen ich solche Reizungen vornehmen konnte, habe ich constant Bewegungen des Uterus beobachtet, wenn dieselben gleich nicht so intensiv, als nach directer Reizung centraler Nervenstämme auftraten.

Spiegelberg, indem er den Zusammenhang des Uterus mit den grossen Centren des Nervensystemes bestätigt fand, meinte (l. c., S. 41), dass sich hieraus unter anderem auch der Einfluss erklären lasse, den besonders die Mammae, „von denen man schon lange sagt, dass sie in einem Consensus mit den Beckengenitalien stehen, auf die Thätigkeit des Uterus in den Zeiten seiner höchsten Function nehmen".

Nun denn! Durch die von mir gefundene Thatsache ist man jener Erklärung jedenfalls um einen Schritt näher gerückt, und die mystischen „Sympathien" sind wenigstens in einer Richtung auf ein allgemeines Nervengesetz zurückgeführt. Es wird hiedurch auch die von vielen Gynäkologen constatirte Erfahrung verständlicher, dass die Involution des puerperalen Uterus bei solchen Frauen viel rascher vor sich geht, die ihre Kinder selbst stillen. Die durch das Saugen hervorgerufenen Contractionen des Uterus, welche ja die Voraussetzung für jene Annahme bilden, können nun ihre physiologische Begründung finden. Die ganze Summe jenes Zusammenhanges, in welchem die Entwicklung und die Function der Mammae mit den Genitalien des Weibes steht, ist freilich auch durch diese Thatsache nicht völlig aufgeklärt, eben so wenig wie durch die sehr mittelbare Anastomose der Gefässe beider Organe, welche man ja ebenfalls zur Aufhellung dieses dunklen Punktes herangezogen hat.

II.

Die Uterusbewegung, die man nach centraler Reizung eines Rückenmarksnerven erhält, muss selbstverständlich als ein rein reflectorischer Effect aufgefasst werden und es handelte sich zunächst um die Stelle im Nervensysteme, an welcher die von der Peripherie kommende Kette durch einen Centralapparat ausgelöst wird. Ein durch dyspnoisches Blut direct erregbares Centrum für Uterusbewegungen im Gehirne, habe ich mit Oser bereits nachgewiesen. Sistirung der Athmung hatte nur bei integrem Halsmarke in einer bestimmten Zeit Uterusbewegungen zur Folge, während nach Durchschneidung des Halsmarkes zwischen Occiput und Atlas diese Wirkung ausfiel.

Es fragte sich nun, ob auch die centripetal geleitete Erregung des sensitiven Nerven an diesem Orte auf motorische Bahnen übertragen werde und die Durchschneidung der Medulla an der erwähnten Stelle musste hierüber Aufschluss geben. Das Resultat war, dass der Uterus, der bei integrem Marke auf die Reizung eines Rückenmarksnerven in stürmischer Weise reagirte, nach erfolgter Durchschneidung des Halsmarkes an der genannten Stelle, vollkommen ruhig blieb.

Im Rückenmarke gibt es also keine reflectorische Verknüpfung zwischen sensiblen Nerven und motorischen Centralapparaten für den Uterus.

Hier einige Protokolle:

Protokoll Nr. 3.

Kaninchen, halbgewachsen, tracheotomirt, curarisirt. Nach Eröffnung der Bauchhöhle Uterus rosafarben, bandförmig, ruhig.

10 Uhr 16 Min. Aussetzung der künstlichen Athmung. Nach der 5. Secunde Beginn, nach der 8. Sec. allgemeine energische Contraction des ganzen Uterus. Nach Wiedereinleitung der Ventilation wird der Uterus vollständig ruhig.

10 Uhr 25 Min. Blosslegung des Nervus cruralis und Durchschneidung. Reizung des centralen Stumpfes. Nach der 6. Secunde allgemeine energische Contraction. In Zwischenräumen von je 5 Minuten wiederholt, immer derselbe Erfolg.

10 Uhr 50 Min. Blosslegung zweier Stämme des Plexus brachialis am Oberarme. Umschnürung und Durchschneidung. Uterushörner schnüren sich stellenweise ein. Nachdem alles ruhig, der Uterus wieder ganz hellroth, Reizung des centralen Stumpfes eines Nerven. Nach der 3. Secunde allgemeine stürmische Contraction. Experiment wiederholt mit dem-

selben Erfolge. Das Herz, durch eine eingestochene Nadel controllirt, hat während der Reizung fortgeschlagen.

11 Uhr 10 Min. Aussetzung der Respiration. Nach der 9. Secunde Beginn, bei dem 14. Metronomschlage allgemeine Bewegung. Es wird nun die Medulla zwischen Occiput und Atlas mit unbedeutendem Blutverluste durchgeschnitten. Bei Wiedereröffnung der geschlossen gewesenen Bauchhöhle sieht man den Uterus in spontaner Bewegung, die aber nach Ablauf von 2—3 Minuten aufhört. Nach weiteren 5 Minuten, während welcher der Uterus ruhig und hyperämisch geworden ist: Centrale Reizung der Brachialäste durch 40 Secunden ohne Erfolg.

Reizung des Cruralstumpfes ohne Erfolg. Aussetzung der künstlichen Athmung bis 50 Secunden — kein Erfolg.

Protokoll Nr. 4.

Grosses Kaninchen, Tracheotomie, curarisirt. Nach Eröffnung des Bauches Uterus hellroth, stark entwickelt, ruhig.

12 Uhr 3 Min. Sistirung der künstlichen Athmung. Nach der 8. Secunde Beginn, bei dem 15. Metronomschlage allgemeine, energische Contraction. Nach Wiedereinleitung der Ventilation wird Uterus ruhig, hellroth. Blosslegung der Vagi. Während der Operation stellenweise Einschnürungen der Hörner und schwache Bewegungen des Mesometriums. Nachdem alles wieder ruhig, Uterus hellroth, schlaff:

12 Uhr 15 Min. Reizung des centralen linken Vagusstumpfes. Nach der 8. Secunde Beginn, bei dem 15. Metronomschlage allgemeine stürmische Contraction.

12 Uhr 22 Min. Uterus ruhig, hellroth. Reizung des centralen Stumpfes eines Astes des Plexus brachialis am Oberarme. Beim 8. Metronomschlage Beginn, beim 12. allgemeine Contraction.

12 Uhr 29 Min. Sistirung der Athmung. Nach der 16. Secunde Beginn, in der 23. Secunde energische Contraction.

12 Uhr 36 Min. Reizung des Brachialastes wie oben.

12 Uhr 43 Min. Sistirung der Athmung wie oben.

12 Uhr 51 Min. Reizung des rechten centralen Vagusstumpfes; in der 12. Secunde Beginn, in der 18.—20. Sec. allgemeine Bewegung.

Es wird nun die Medulla zwischen Atlas und Occiput durchschnitten. Darauf spontane Bewegungen, die 3 Minuten anhalten. Nachdem alles ruhig, Uterus hyperämisch. Circulation gut im Gange:

1 Uhr 5 Min. Centrale Reizung des Brachialastes bis 35 Secunden — kein Erfolg. Aussetzung der Respiration durch 40 Secunden, Uterus bleibt vollständig ruhig. Abermalige Reizung des Brachialastes durch 35 Secunden ohne jeden Erfolg. Compression der Aorta. In der 22. Secunde Beginn, bei 55—60 Secunden allgemeine energische Contractionen.

Dieses Resultat konnte nach früheren analogen Beobachtungen nicht überraschen, trotzdem gerade bezüglich des Uterus eine reflectorische Verbindung mit dem Rückenmarke eine sehr verbreitete Anschauung ist. So ist es ja bekannt, dass die reflectorische Erregung, welche auf Reizung sensibler Nerven im vasomotorischen System auftritt, nach Abtrennung der Medulla oblongata vom Rückenmarke ebenfalls aufhört[1]), und ich im Vereine mit Oser waren ja überdies in der Lage, die Erregung eines im Rückenmarke liegenden Centrums durch dyspnoisches Blut gleichfalls auszuschliessen.

Wenn daher Obernier[2]) zur Stütze seiner Ansicht, dass dem Lumbartheile des Rückenmarks ein Einfluss auf die Uterinthätigkeit nicht abgesprochen werden könne, ausruft: „Wer hätte nicht durch Aetherbesprengungen der Bauchdecken Verstärkung der Wehenthätigkeit oder Nachlass einer Uterinblutung beobachtet? Und doch entspringen die sensitiven Nerven der Bauchdecken, die jene Reflexe auslösten, aus dem Rückenmarke!“ — so möchte ich dem entgegenhalten, dass die angeführten Thatsachen doch nur beweisen, dass Reflexe auf den Uterus überhaupt ausgelöst werden, dass sie aber gar nichts aussagen über den Ort der Auslösung.

III.

Eine Reihe von Experimenten habe ich auch der Frage gewidmet welche Bahnen die vom Gehirne kommende Erregung einschlage, um zur Peripherie, respective zum Uterus zu gelangen. Dass der durch dyspnoisches Blut im Gehirne gesetzte Reiz durch die Medulla oblongata und das Rückenmark und nicht durch den Vagus oder Sympathicus nach abwärts laufe, ist bereits durch mich und Oser nachgewiesen. Es handelte sich jedoch hier um die weitere Verfolgung des Weges, welchen der Nervenreiz nehmen müsse, um zur Muskulatur des Uterus zu gelangen. Darüber herrscht nun bekanntlich unter den neueren Forschern eine völlig unvermittelte Controverse. Während Frankenhäuser[3])

---

[1]) Nach den neuesten Untersuchungen von Owsjannikow (Arbeiten aus der physiol. Anstalt zu Leipzig. 6. Jahrgang. 1871. Mitgeth. von C. Ludvig. Leipzig 1872) ist dies der Fall, wenn der Schnitt 5—6 Millimeter unterhalb des Vierhügels geführt wird.

[2]) Experiment. Untersuchungen über die Nerven des Uterus. Bonn 1865. S. 25.

[3]) Jena'sche Zeitschr., Bd. I. Die Bewegungsnerven d. Gebärmutter.

das auf der Aorta herunterlaufende sympathische Nervengeflecht, den Plexus uterinus für den eigentlichen Bewegungsnerv der Gebärmutter erklärt, die vom 3. und 4. Kreuzbeinnerven zu den Genitalien gehenden Zweige aber geradezu als Hemmungsnerven bezeichnete (eine Ansicht, die er in seinem späteren grossen Werke [1]) allerdings zurücknahm, um die Frage über die Natur dieser Nerven gleich Obernier offen zu lassen), behauptet Kehrer [2]), dass durch Reizung jenes Aortenplexus keine Contractionen in der Gebärmutter ausgelöst werden, vielmehr die Rr. sacrales es seien, durch deren Vermittelung Erregungen des Cerebrospinalsystemes zu den Genitalien gelangen. Spiegelberg, welcher in seiner bereits citirten Abhandlung angab, dass die von den Centraltheilen ausgehenden Erregungen durch die Verbindungen des Bauchgrenzstranges des Sympathicus mit dem Rückenmarke und durch die Sacralnerven zum Uterus gelangen, behauptete später[3]), dass er den Sympathicus „im Wesentlichen" für einen Nervus vasomotorius halte, und „dass es ihm desshalb nicht in den Sinn kommen konnte, die Ganglien der Bauchhöhle und ihre Fäden, also auch die Nervi aortici als motorische Leitungsbahnen für den Uterus anzusprechen".

„Es ist also", sagt Spiegelberg in der citirten, kritischen Revision die Resultate Kehrer's resumirend, „der Sympathicus ohne allen Einfluss auf die Erregung von Uterincontractionen und diese werden, was auch ich (Spiegelberg) behauptet habe, von spinalen Fasern erregt". Diese Auseinandersetzung Spiegelberg's wurde, soweit sie den Sympathicus betrifft, von Frankenhäuser [4]) bereits abgelehnt, und meine eigenen Untersuchungen haben mir die volle Ueberzeugung verschafft,

dass sich durch Reizung des auf der Aorta herunterlaufenden Nervengeflechtes allerdings und zwar sehr energische Contractionen des Uterus auslösen lassen.

---

[1]) Die Nerven der Gebärmutter und ihre Endigung in den glatten Muskelfasern. Mit 8 Taf. Jena 1867.

[2]) Beiträge zur vergleichenden und experimentellen Geburtskunde. 1. Heft. Giessen 1864.

[3]) Die Nerven und die Bewegung der Gebärmutter. Eine kritische Revision von O. Spiegelberg. Monatschr. f. Geburtsk. Bd. 24, 1864.

[4]) Die Nerven der Gebärmutter. Jena 1867.

Der Effect ist so überzeugend, dass ein Zweifel völlig unberechtigt erscheint. Wenn daher Spiegelberg, um seine Ansicht zu stützen, sich auf die Wirkung der Compression der Aorta beruft, und den Erfolg nach Reizung des Nervus aorticus und der mit ihm verbundenen Ganglien auf Rechnung der dadurch erzeugten Circulationsstörung im Uterus durch Contraction der Gefässe setzen möchte, so ist dagegen zu erinnern, dass die Zeit, innerhalb welcher der Bewegungseffect auf die beiden Reizungen (directe Nervenreizung und Compression der Aorta) folgt, eine so differente ist, dass ein Identificiren der beiden Eingriffe geradezu ausgeschlossen ist.

Während bei überhaupt günstigen Thieren und bei integrem Marke die Wirkung der Compression der Aorta nach meinen und Oser's Untersuchungen zwischen die 70.—120. Secunde oder auch noch später fällt, bedingt Reizung der Nervi Aortici fast stets sofortige allgemeine Contractionen der Gebärmutter, wobei noch zu bedenken ist, dass bei Compression der Aorta die Circulation unterhalb der Compressionsstelle sofort stille steht, während es ja noch fraglich ist, ob in Folge der Reizungen des sympathischen Geflechtes die Contraction der Gefässe eine so intensive ist, um eine gleich grosse Circulationsstörung zu veranlassen. Ueberdies ist auch der neueste Forscher auf diesem Gebiete, Theod. Körner (l. c.) zu dem Resultate gelangt, dass sowohl Reizung des auf der Aorta herunterlaufenden sympathischen Zweiges, als auch der zum Uterus gehenden Sacraläste Contractionen der Gebärmutter hervorzurufen vermag.

Die Versuche, die ich nun selbst über diesen Gegenstand anstellte, bezogen sich einmal auf die Frage, ob sich durch Reizung des Plexus aorticus überhaupt Contractionen des Uterus auslösen lassen, und dann in zweiter Reihe darauf, ob dies der einzige Weg sei, durch welchen vom Centralnervensysteme ausgehende Erregungen zum Uterus gelangen. Es ist bereits erwähnt worden, dass die erste Frage im positiven Sinne entschieden wurde. Selbst wenn der Uterus auf andere Reize, wie Sistirung der Athmung, Compression der Aorta, sensible Reizung gar nicht, oder nur äusserst schwach reagirte, gelang es mir noch häufig genug durch Reizung der Nervi aortici allgemeine Contractionen des Uterus hervorzurufen. Die Reizung wurde vorgenommen sowohl durch einfaches Auflegen der Platinelektroden auf die Aorta als auch nach Durchschneidung und Abpräparirung des Nerven auf das periphere Ende desselben. Ein auf den Uterus gelegter Froschschen-

kel schützte vor Täuschungen durch Stromschleifen, noch mehr aber die Erfolglosigkeit, wenn die Reizung an den verschiedensten Stellen in der Umgebung der Aorta versucht wurde.

Die Prüfung des zweiten Umstandes, ob dies nämlich die einzige Leitungsbahn zum Uterus sei? geschah in der Weise, dass nicht nur die beiden Nn. sympathici in ihrem Verlaufe zwischen den Rändern der Mm. Psoas durchschnitten, sondern auch die Aorta ungefähr einen Zoll weit von den auf ihr und in ihrer Umgebung herablaufenden Nervengeflechten befreit wurde. Man war bei diesen Präparirungen gerade nicht scrupulös, insofern eben alles abpräparirt wurde, was möglicherweise Nervenfäden führen konnte. Dass die Bahn wirklich unterbrochen war, liess sich in präciser Weise dadurch bestimmen, dass der oberhalb der präparirten Stelle durch 30—50 Secunden angewendete elektrische Reiz im Uterus nicht die geringste Veränderung wahrnehmen liess, während die unterhalb der abpräparirten Stelle auf das periphere Ende des Geflechtes applicirte Reiz sofort allgemeine Contractionen der Gebärmutter hervorrief.

Wenn nun bei einem so behandelten Thiere, bei welchem also die sympathische Bahn längs der Aorta unterbrochen war, die Reizung eines Rückenmarksnerven vorgenommen wurde, so konnte man trotzdem in den meisten Fällen Contractionen des Uterus beobachten. Die Bewegungen traten in einigen Experimenten etwas später und nicht so intensiv auf, aber sie fehlten auch niemals. Ebenso verhielt es sich mit dem Effecte nach Sistirung der Athmung. Es ergibt sich aus diesen Beobachtungen:

Der auf der Aorta herunterlaufende Plexus ist zwar ein mächtiger, aber nicht der alleinige motorische Leitungsnerv zu dem Uterus.

Protokoll Nr. 5.

Junges Kaninchen, tracheotomirt, curarisirt. Nach Eröffnung der Bauchhöhle: Uterus schön entwickelt, rosa. Blosslegung eines Astes des Plexus brachialis am Oberarme. Zuziehung der Fadenschlinge — stürmische Contraction. Darauf wieder vollkommene Ruhe.

11 Uhr 12 Min. Aussetzung der künstlichen Athmung. In der 20. Secunde allgemeine Contraction.

11 Uhr 21 Min. Centrale Reizung des Nerven. Bei dem 5. Metronomschlage allgemeine stürmische Contraction. Es werden nun die Nervi Aortici durchschnitten, das auf und unter der Aorta sowie der Vena cava

Beiträge zur Kenntniss der Befruchtung und Entwicklung des Kaninchencies.

Von Dr. **Carl Weil.**

Bevor ich zur Mittheilung meiner Beobachtungen über Befruchtung und Entwicklung des Kaninchencies schreite, muss ich der Anschauungen früherer Forscher auf diesem Gebiete, insoweit sich dieselben auf die von mir untersuchten Stadien beziehen, Erwähnung thun.

Eine wissenschaftliche Erforschung des Wesens der Befruchtung der Säugethiere konnte erst nach Entdeckung des Säugethiereies im Eierstocke, durch Karl Ernst v. Baer (1827), beginnen. Seither ist man allgemein der Ansicht, dass eine materielle Concurrenz des männlichen Samens und des Eies zur Befruchtung erforderlich seien; ob aber die Spermatozoiden, oder die flüssigen Bestandtheile des Samens dabei die Hauptrolle spielen, darüber herrschten verschiedene Ansichten. L. Th. Bischoff verfocht ursprünglich die Anschauung: es seien die Spermatozoiden nur Träger des befruchtenden Principes, und es dringe nur der flüssige Antheil des Samens in's Ei, um daselbst jenen Entwicklungsprocess anzuregen, den wir nach stattgehabter Befruchtung ablaufen sehen.

Nachdem aber M. Barry Spermatozoiden im Innern des Kaninchencies gefunden, und die Richtigkeit dieser Beobachtung von Bischoff, Leemann, Meursing und G. Meissner [1]) bestätigt wurde, musste man von der oben erwähnten Anschauung abkommen.

---

[1]) Die genannten Forscher fanden die Spermatozoiden bei schon vorgerückteren Furchungsstadien zwischen den Furchungskugeln bewegungslos liegen.

Als den Ort, wo die Befruchtung stattfindet, bezeichnet L. Th. Bischoff das Ovarium und stützt diese Angabe mit der Beobachtung lebender Spermatozoiden am Eierstocke, vor Berstung der angeschwollenen Follikel.

Ueber den Einfluss der Begattung auf den Austritt der Eichen streiten Bischoff und Reichert.[1]) Während Bischoff der Begattung keinen oder höchstens einen den Austritt um ein Geringes beschleunigenden Einfluss zuschreibt, will Reichert den Begattungsreiz als einen Hauptmotor des Austrittes hingestellt wissen.

Ueber die ersten Vorgänge im Kaninchenei nach stattgehabter Befruchtung ist seit Bischoff's preisgekröntem Werke[2]), auf welches ich im Laufe dieser Abhandlung wiederholt zu sprechen komme, keine Arbeit erschienen.

Ich gehe nun an die Mittheilung meiner eigenen Beobachtungen und beginne mit denen, welche die Beziehungen der Begattung zum Austritte der Eichen aus den Graaf'schen Follikeln betreffen.

Ich habe durch Kaninchenzüchter in Erfahrung gebracht, dass sich die Kaninchen gleich nachdem sie geworfen, auch wieder bespringen lassen. Ich hielt nun eine grössere Anzahl trächtiger Weibchen vereinzelt eingesperrt und sah häufig nach, ob eines oder das andere sich zum Werfen anschickte, was man in den meisten Fällen daran erkennt, dass es sich die Haare zum Nestbau ausreisst.

Das betreffende Weibchen wurde dann genau bewacht, und sobald es geworfen hatte, mit dem Bock zusammengesperrt. In den meisten Fällen erfolgte dann die Begattung sogleich.

Wie schon Bischoff[3]) hervorgehoben, darf man aus dem Umstande, dass der Bock das Weibchen besprungen und coitusartige Bewegungen ausgeführt hat, noch nicht auf eine stattgehabte Begattung schliessen. Um die Immission des Penis zu ermöglichen, muss das Weibchen die Hinterfüsse aufstellen, worauf dann die Immission und die Ejaculation erfolgt. In der Regel stösst das Weibchen in diesem

---

[1]) L. Th. Bischoff. Neue Beobachtungen zur Entwicklungsgeschichte des Meerschweinchens. 4 Tafeln. 4. Abhandlung der baier. Acad. d. W. Cl. II Bd. I Abth. I.

[2]) Entwicklungsgeschichte des Kaninchencies. Von Th. L. Wilh. Bischoff. Braunschweig, 1842. Druck und Verlag von Friedr. Vieweg und Sohn.

[3]) Entwicklungsgesch. P. 41.

Momente einen eigenthümlichen pfeifenden Ton aus, das Männchen hingegen senkt die Ohren und fällt nach dem Acte ziemlich fatigirt nach hinten oder einer Seite vom Weibchen herab, worauf beide Thiere ruhig neben einander liegen bleiben.

In allen Fällen, wo ich aus den angegebenen Symptomen die stattgehabte Begattung erschloss, fand ich auch bei vorgenommener Untersuchung Samenfäden in der Scheide.

Von 11 Weibchen, die ich innerhalb der ersten 24 Stunden nach abgelaufenem Geburtsact zum Bock gebracht, verweigerten nur 2 die Begattung, von denen eines die äusseren Geschlechtstheile etwas eingerissen hatte.

Von den übrigen neun Thieren war nur eines, bei welchem constatirt werden konnte, dass 12 Stunden nach der ersten Begattung sicher noch keine Eichen ausgetreten waren. In einem zweiten Falle, in welchem sich das Weibchen 24 Stunden nach der ersten Begattung nochmals begatten liess, schienen die Eichen erst kurz vor der letzten Begattung ausgetreten zu sein.

Ich will diese beiden Fälle etwas genauer beschreiben.

Am 6. Juni 6 Uhr 30 M. früh wurde ein Thier, das in der Nacht zuvor geworfen hatte, begattet. Es wurden dann in der Scheide Spermatozoiden gefunden.

Um 6 Uhr Abends wurde dem Thier die rechte Tuba mit dem entsprechenden Ovarium ausgeschnitten. Schon am Aussehen des Ovariums erkannte ich, dass keine Eier ausgetreten waren, denn es fehlte an den prall gespannten Follikeln die sonst nach kurz zuvor stattgehabtem Austritt der Eichen sichtbare, blutig verfärbte Austrittsöffnung. Um aber vollständige Gewissheit zu haben, untersuchte ich den Inhalt der vorsichtig herauspräparirten geschwellten Follikel, und fand in jedem ein reifes Eierstocksei. Auch die sorgfältigste Untersuchung der Tuba liess mich kein Eichen daselbst entdecken.

Hierauf untersuchte ich Tuba und Ovarium der linken Seite mit demselben Resultate.

In diesem Falle waren also 12 Stunden nach stattgehabter Begattung noch keine Eichen ausgetreten.

Am 25. April 4 Uhr Nachm. wurde ein Weibchen, das im Laufe des Vormittags geworfen hatte, begattet, am 26./4. 4 Uhr Nachm. liess dasselbe Weibchen nochmals die Begattung zu. Am 28./4. 10 U. Vrm. fand ich in der Mitte der rechten Tuba zwei Eichen mit 8 Furchungs-

kugeln (also an einem Orte und in einem Entwicklungsstadium, das dem Ende des zweiten Entwicklungstages entspricht). In diesem Falle dürften also die Eichen erst kurz vor der letzten Begattung ausgetreten sein. [1])

Aus den mitgetheilten Fällen und aus der weiteren Thatsache, dass ich in mehreren Fällen, wo ich genau 12 Stunden nach stattgehabter erster Begattung untersuchte, die Eichen bei den einzelnen Thieren, an verschiedenen Stellen der Tuba, und ungleich in der Entwicklung vorgeschritten auffand (einmal lagen die Eichen im oberen Drittel, ein andermal in der Mitte, ein drittes Mal schon am unteren Ende des mittleren Drittels des Eileiters; einmal lag der Dotter der Zona noch vollständig an, ein andermal war er theilweise, ein drittes Mal vollständig von ihr retrahirt), scheint hervorzugehen, dass der Reiz der Begattung nicht in nothwendiger unmittelbarer Folge den Austritt der Eichen nach sich ziehe, dass vielmehr in der Regel einige Stunden nach abgelaufenem Geburtsacte die Eichen austreten, und eine Beziehung zwischen Begattung und Austritt der Eichen nur insoferne bestehe, als das Thier nur einige Stunden vor und nach stattgehabtem Austritt die Begattung zulässt. Eines Falles muss ich aber noch erwähnen, in welchem es doch den Anschein hatte, als übte der Begattungsreiz einen hervorragenden Einfluss auf das Austreten der Eichen.

Am 13./7. 6 Uhr Abends sperrte ich ein Weibchen, das schon seit drei Wochen in meiner Beobachtung war, und während dieser Zeit weder geworfen, noch auch, obgleich nahezu täglich zum Bock gebracht, die Begattung zugelassen hatte, abermals mit dem Männchen zusammen. Das Thier bot gar keine Erscheinungen der Brunst dar und wollte, obgleich der Bock es wie gewöhnlich anregte, die Begattung nicht zulassen. Nun erfasste ein Gehülfe das Thier mit einer Hand an den Ohren, zog mit der zweiten Hand den Schwanz des Thieres in die Höhe und der durchaus nicht menschenscheue und zur Begattung immer disponirte Bock besprang nun das Weibchen, welches in dieser Situation die Immission des Penis nicht hindern konnte. Das Weibchen schrie während des Begattungsactes sehr heftig. Auch nachher liess es, obgleich wieder vom Bock gereizt, die Begattung nicht freiwillig zu.

[1]) Auch Bischoff fand, wie schon erwähnt, zu einer Zeit, wo Spermatozoiden schon am Ovarium zu finden waren, die Graaf'schen Follikel noch uneröffnet, doch konnte er den Zeitpunkt der stattgehabten Begattung nicht genau angeben.

Am nächsten Tage um 6 Uhr 30 M. früh fand ich in der Mitte der rechten Tuba des Thieres 3 Eier, deren Dotter ringsum von der Zona retrahirt war.

Nachdem ich nun meine Beobachtungen über die Beziehungen der Begattung zum Austritt der Eichen mitgetheilt, will ich in den folgenden Blättern meine Erfahrungen über das Verhalten der Spermatozoiden am und im Ei, sowie über die Veränderungen der letzteren in den ersten Entwicklungstagen niederlegen.

Da die Auffindung und Präparation des Säugethiereies in den ersten Entwicklungsstadien ziemlich schwierig ist, werde ich im nächsten Falle die angewandte Untersuchungsmethode genau mittheilen.

Am 26./5. 7 Uhr früh wurde ein Weibchen, das am 25./5. um 2 Uhr Nachmittags zum erstenmale die Begattung zuliess, aufgebunden und mit einer Mischung von Aether und Chloroform narcotisirt. Nach Spaltung der Bauchwand in der Medianlinie in einer Ausdehnung von etwa 10 Ctm. und Eröffnung des Peritonäums in eben solcher Ausdehnung, wurde die rechte Tuba mit dem entsprechenden Ovarium exstirpirt, nachdem zuvor ober- und unterhalb der zu führenden Schnitte Ligaturen angelegt waren. Während ein Gehülfe die Bauchwunde schloss, schritt ich zur Untersuchung. Am Ovarium fand ich 3 Follikel geborsten, was ich sehr leicht an ihrer etwas zugespitzten Form und einer an der Kuppe befindlichen, blutig verfärbten feinen Oeffnung erkannte. Hierauf präparirte ich mit Pincette und Schere die Tuba aus ihrem Fett und Peritonealüberzuge vollkommen frei heraus, und schnitt sie auf einem Objectträger nun partienweise immer in der Ausdehnung von etwa 1" mit sehr feiner Schere auf. Ich durchsuchte nun die betreffende Partie genau mit der Loupe, indem ich die einzelnen Fältchen der Schleimhaut mittelst 2 Nadeln auseinanderzog. In der Mitte des Eileiters angelangt, bemerkte ich ein kleines rundliches hell glänzendes Gebilde zwischen den Schleimhautfalten. Nun brachte ich sogleich den Objectträger unter's Mikroskop (Hartnack. Ocul. 3, Obj. 4) und erkannte dieses Gebilde als Eichen. Unweit davon lagen zwei andere Eichen, die ich beim Verschieben des Objectträgers auffand. (Bei dieser Gelegenheit muss ich aber erwähnen, dass ich in einzelnen Fällen die Eichen auch weiter von einander entfernt gefunden.) Die betreffende Stelle deckte ich nun, nachdem ich die Tuba so gut als möglich ausgebreitet hatte, ohne Zusatz eines Reagens mit dem Deckglase ein, und schnitt die das Deckglas überragenden Partien

des Eileiters vorsichtig ab. Das zunächst eingestellte Eichen war von einer mässig dicken Eiweissschichte umgeben; der Keim lag überall der Zona dicht an. In der die Zona umhüllenden Eiweissschichte waren viele Samenfäden in lebhaftester Bewegung begriffen; einzelne Spermatozoiden waren in der Zona eingekeilt, theils mit ihren Köpfen, theils mit ihren Schwänzen den Keim berührend. Als ich um das Austrocknen des Objectes zu verhüten, einige Tropfen Blutserums eines kurz zuvor getödteten Kaninchens zusetzte, bemerkte ich, dass die bereits langsamer gewordenen Bewegungen der Samenfäden wieder lebhafter wurden, und auf diese Weise gelang es mir durch 4 Stunden hindurch Bewegungen an den Samenfäden wahrzunehmen.

Am 14. Juli 7 Uhr früh fand ich bei dem Thiere, welches wie schon früher erwähnt, am 13./7. 6 Uhr Abends zwangsweise begattet wurde, 3 Eier in der Mitte des rechten Eileiters. Der Keim war an einer umschriebenen Stelle von der Zona zurückgezogen. In der die Zona umgebenden Eiweissschichte bewegten sich zahlreiche Spermatozoiden; einige waren in der Zona eingekeilt, andere tummelten sich lebhaft im Raume zwischen Zona und Keim herum, den letzteren mit ihren Schwänzen peitschend. Um 10 Uhr tödtete ich das Thier und fand in der Mitte des linken Eileiters ein Ei, dessen Keim schon vollständig von der Zona retrahirt war. Die Samenfäden verhielten sich gerade so, wie bei den unmittelbar vorher untersuchten Eiern.

Im Raume zwischen Zona und Keim befanden sich zwei rundliche, fein granulirte Körper, wie solche schon von L. Th. Bischoff, G. Meissner u. A. daselbst gesehen und beschrieben wurden. Etwa in der Mitte des Keims sah ich zwei rundliche scharf begrenzte, sich berührende bläschenförmige Gebilde, von denen jedes in seinem Innern ein rundliches glänzendes Körperchen beherbergte.

15./7. 6 Uhr 30 M. früh schnitt ich einem Kaninchen, das am 14./7. 4 Uhr Nachm. zum erstenmal begattet wurde, den rechten Eileiter aus. Ein Ei, im oberen Antheil desselben gelegen, war mit zahlreichen Samenfäden bedeckt, einige Samenfäden waren wieder in der Zona eingekeilt, andere im Raume zwischen Zona und dem theilweise von ihr retrahirten Keim vorhanden. Im Innern des Keims fand ich zwei den oben beschriebenen ganz ähnliche bläschenförmige Gebilde. Diesen unmittelbar aufliegend fand ich ein Spermatozoid, dessen Kopf gerade über dem Contour lag, der die beiden Bläschen von einander trennte und dessen Schwanz etwas nach oben gerichtet war. In diesem

wie in jedem anderen Falle, wo es sich um Angabe der Tiefe handelte, untersuchte ich mit Hartnack's Immers.-Linsen Nr. 10 u. Nr. 15.

Nachdem ich bereits, um das Austrocknen zu verhüten, Blutserum zugesetzt hatte, wodurch das Object etwas trüber wurde, zeigte ich mein Präparat Herrn Prof. Stricker, der sich noch ganz deutlich von der Anwesenheit eines dem Schwanze eines Samenfadens ähnlichen Körpers in der genannten Gegend überzeugen konnte, während er den Kopf des Spermatozoids nicht sehen zu können angab.

Ausser den zwei in der Mitte des Dotters befindlichen Bläschen waren zwei ähnliche, doch etwas kleinere, ebenfalls sehr nahe an einander gelegene, an der Peripherie des Keims sichtbar; und in den tieferen Lagen desselben konnte man noch einzelne, aber nicht scharf begrenzte lichtere Stellen wahrnehmen.

Um 8 Uhr früh untersuchte ich den linken Eileiter desselben Thieres und fand etwa in seiner Mitte ein Eichen, dessen Keim ziemlich gleichmässig von der Zona retrahirt war. In der Mitte des Keims zwei den vorher erwähnten ähnliche Bläschen, etwas peripher vor ihnen ein drittes etwas kleineres, und ausserdem wieder einzelne nicht scharf umgrenzte lichtere Stellen.

Ueber einem der central gelegenen Bläschen lag abermals ein streifenförmiger, dem Schwanze eines Samenfadens sehr ähnlicher Körper, doch konnte ich seinen Kopf nicht deutlich wahrnehmen. Im Zusammenhang mit der früher erwähnten Beobachtung halte ich es für wahrscheinlich, dass auch hier ein bereits etwas verändertes Spermatozoid vorlag.

Am 29./6. 6 Uhr früh schnitt ich einem Kaninchen, das am 28./6. um 10 Uhr Vorm. zum erstenmale begattet wurde, den rechten Eileiter aus. Etwa in der Mitte desselben fand ich ein Eichen, dessen von der Zona retrahirter Keim an einer Seite abgeplattet war und in seiner Mitte zwei den schon beschriebenen analoge Bläschen beherbergte. In dem Raume zwischen Zona und Keim, doch dem letzteren enge anliegend, lag ein den früher erwähnten ähnliches rundliches, fein granulirtes Körperchen, während ein zweites, ebenso aussehendes, mit einer Hälfte im Keim, mit der anderen in dem bezeichneten Raume steckte. In den peripheren Lagen des Keims fand ich ein vollständig gut erhaltenes Spermatozoid mit dem Kopf gegen das Centrum des Dotters gewendet.

Um 10 Uhr Vorm. untersuchte ich den Eileiter der anderen Seite. In seiner unteren Hälfte fand ich ein Eichen, dessen von der Zona retrahirter Keim zwei einander gerade gegenüber liegende tiefe Einkerbungen zeigte, die ohne ihn vollständig in zwei Theile zu trennen, eine Zweitheilung schon andeuteten. In der Mitte eines jeden Abschnittes lag ein rundliches, den in der Mitte des ungetheilten Keims befindlichen, vollständig ähnliches Bläschen. Ueber dem Bläschen des mir zur Rechten gelegenen Abschnittes, doch ihm nicht unmittelbar aufliegend, fand ich einen gut erhaltenen Samenfaden.

Am 23./5. 1 Uhr 30 Min. Nachm. schnitt ich einem Kaninchen, das am 22./5. 10 Uhr Vorm. zum erstenmale begattet wurde, die rechte Tuba aus und fand daselbst im mittleren Drittel in mässiger Entfernung von einander drei Eichen, die ungleich weit in der Entwicklung vorgeschritten waren.

Das am meisten peripher gelegene zeigte zwei Furchungskugeln, nach aussen von jeder einen der beschriebenen fein granulirten Körper. In der Mitte einer jeden Furchungskugel lag ein rundliches scharf begrenztes zartes Bläschen, in seinem Innern zwei rundliche Inhaltskörper beherbergend. Im Raume zwischen Zona und den Furchungskugeln lagen mehrere Spermatozoiden bewegungslos. Ein Samenfaden steckte mit dem Kopf in einer, mit dem Schwanz in der anderen Furchungskugel.

Im Innern einer Furchungskugel, unmittelbar dem beschriebenen Bläschen aufliegend, war ein Samenfaden sichtbar. In diesem Falle konnte ich denselben auch Herrn Prof. Stricker demonstriren. Ausserdem bemerkte ich im Innern derselben Furchungskugel mehrere streifenförmige Körper an einzelnen Stellen in Büscheln angeordnet.

Behufs weiterer Beobachtung befestigte ich nun den Objectträger mittelst Glaserkitt an einem Heiztische und erwärmte, während ich von Zeit zu Zeit frisches Blutserum zusetzte, auf 36° C. Ich habe nun das Eichen 4 Stunden lang beobachtet und folgende Veränderungen wahrgenommen.

Das Bläschen innerhalb der Furchungskugel wurde oval und zeigte an zwei einander gerade gegenüber liegenden Stellen zarte Einschnürungen, die immer tiefer griffen und nach einiger Zeit konnte ich eine das Bläschen halbirende Marke wahrnehmen. Ausserdem tauchten in dem Bläschen nach einander zwei rundliche glänzende Körperchen auf. An der Form der Furchungskugeln konnte ich keine Veränderungen

wahrnehmen. In dem Raume zwischen Zona und den Furchungskugeln erschienen inzwischen zwei neue rundliche, fein granulirte Körper, ohne dass ich mir (wegen mangelhafter Aufmerksamkeit) über ihre Herkunft hätte Rechenschaft geben können.

Ein zweites näher dem Uterinalende der Tuba gelegenes Eichen untersuchte Herr Prof. Stricker selbst, und fand den Keim in drei ungleich grosse, unregelmässig geformte Segmente getheilt, von denen eines grösser war, als die beiden anderen zusammen.

Bei Besprechung des Einflusses der Begattung auf den Austritt der Eichen, erwähnte ich eines am 25./4. beobachteten Falles, in welchem ich im unteren Drittel des Eileiters ein Eichen mit acht Furchungskugeln auffand und registrire ich nun diesen Fall wegen der Continuität der aufeinander folgenden Stadien.

Am 20./5. 12 Uhr 30 Min. Nachm. fand ich bei einem Thiere, das am 18./5. um 3 Uhr Nachm. zum erstenmal begattet wurde, im unteren Drittel des rechten Eileiters ein Ei mit 16 Furchungskugeln. Im Innern der Furchungskugeln waren einige nicht scharf begrenzte lichtere Stellen wahrnehmbar, ausserdem hie und da streifige Körper, nirgends aber vollständige Samenfäden, während solche zwischen den Furchungskugeln mehrfach zu sehen waren.

Am 22./5. 1 Uhr Nachm. untersuchte ich das linke Uterushorn desselben Thieres und fand am peripheren Ende desselben ein Eichen, das an seiner Oberfläche ein zartes Mosaik und an einer umschriebenen Stelle einen Haufen rundlicher im durchfallenden Strahle dunkler Körper (Zellen) erkennen liess. Bei genauerer Untersuchung erwies sich, dass diese Körper der inneren Fläche der aus einer Zellenlage bestehenden Keimhaut (bläschenförmiges Ei) anhafteten und als ein unregelmässig begrenzter Hügel in das Innere des Bläschens hineinragten. Die Zona war sehr verdickt und eine von ihr getrennte Eiweissschichte nicht wahrnehmbar.

Am 9./6. 4 Uhr Nachm. untersuchte ich den Uterus eines Thieres, das am 4./6. 7 Uhr früh zum erstenmale begattet wurde. Im oberen Ende des rechten Uterushornes fand ich drei, in dem der anderen Seite zwei mit freiem Auge leicht sichtbare Eichen.

Die Zona war sehr dick, von einer Eiweissschichte war wieder nichts wahrzunehmen. Der Zona lag ein durchgehends aus einer Zellenlage bestehendes Bläschen (Keim) an, an dem ich nirgends eine Verdickung wahrnehmen konnte, obgleich ich das Eichen am Objectträger

hin und her rollte. Bei Zusatz sehr verdünnter Müller'scher Flüssigkeit zog sich die Zellenhaut von der Zona zurück, faltete sich vielfach und veränderte sich bis zur Unkenntlichkeit. Trotz genauester Durchsuchung aller fünf Eier konnte ich in keinem derselben eine Spur von den früher beschriebenen rundlichen Körpern entdecken.

Am 3./5. 1 U. Nchm. untersuchte ich den Uterus eines Thieres, das am 26./4. um 4 Uhr Nachm. zum erstenmal begattet wurde. Ich fand im rechten Uterushorn drei Eichen, welche zarte, durchsichtige Bläschen darstellten, an denen schon mit freiem Auge ein rundlicher matter Fleck bemerkbar war, der auf Zusatz einer sehr verdünnten Lösung von chromsaurem Kali viel deutlicher hervortrat. Beim Versuche, das Eichen in Carmin zu färben, tingirte sich die genannte Stelle am intensivsten. Bei genauerer Untersuchung fand man wieder, dass der verdickten Zona eine aus einer einfachen Zellenreihe bestehende Blase anliege, die aber an dem genannten Flecke aus zwei Zellenreihen zusammengesetzt erschien.

Wie aus den angeführten Beobachtungen ersichtlich ist, habe ich eine Anzahl von Stadien beobachtet, welche uns die Entwicklung des Kaninchencies von seinem Austritt aus dem Eierstocke bis zum Auftreten des Embryonalflecks einigermassen überblicken lassen. Ich will nun diejenigen Momente zusammenfassen, in denen meine Beobachtungen von denen meiner Vorgänger abweichen, und auch die Schlussfolgerungen ziehen, die mir aus meinen Beobachtungen hervorzugehen scheinen. Was zunächst das Verhalten der Spermatozoiden in und am Eie betrifft, unterscheiden sich meine Beobachtungen von denen meiner Vorgänger darin, dass ich die Samenfäden sowohl in der das Ei umgebenden Eiweisschichte, wie auch im Raume zwischen Zona und Keim in lebhafter Bewegung gesehen, während die früheren Beobachter sie stets nur unbeweglich an den genannten Orten gefunden haben. Eine zweite wesentliche Differenz besteht darin, dass während meine Vorgänger Samenfäden nur zwischen den Furchungskugeln und in schon vorgerückteren Furchungsstadien gefunden, ich sie im Innern des ungetheilten, von der Zona retrahirten Keims gesehen habe, und zu wiederholten Malen ganz gut erhaltene Spermatozoiden im Protoplasma der Furchungskugeln auffand. Nehme ich hiezu, dass ich daselbst ausserdem sehr häufig streifenförmige, den Schwänzen der Spermatozoiden ähnliche, oft büschel-

förmig angeordnete Körper (in welcher Form man häufig Spermatozoiden, die ganz gut als solche erkennbar sind, vorzufinden pflegt) in späteren Furchungsstadien hingegen nichts mehr von diesen Körpern wahrnahm, so wird uns dadurch die Vermuthung nahe gelegt, dass die Spermatozoiden, nachdem sie in den Keim vorgedrungen, daselbst so vollständig untergehen, dass man später keine Spur mehr von ihnen entdecken kann, und dass diese innige Verbindung des männlichen Samens mit dem Keim als das Wesentlichste der Befruchtung anzusehen sei. Diese Vermuthung wird wohl auch durch die Erwägung gestützt, dass man so am ungezwungensten die Vererbung von Eigenthümlichkeiten des Vaters auf seine Nachkommen erklären kann. Denn nach dieser Auffassung ist der befruchtete Keim in der That ein combinirter Zellenleib, zu welchem Vater und Mutter materielle Beiträge geliefert haben.

Ich komme nun auf die vielfach erwähnten bläschenförmigen Gebilde des Dotters und auf die zwischen Dotter und Zona befindlichen fein granulirten Körper zu sprechen.

Bischoff sah im ungetheilten Dotter Furchungskugeln, ebenso in jeder der zwei ersten je einen hellen Fleck ohne scharfe Begrenzung und ohne Kern, und er hielt diese Flecke für Fetttröpfchen. Ich aber sah zu wiederholten Malen in dem ungetheilten retrahirten Keime und zwar so ziemlich in der Mitte gelegen, zwei scharf begrenzte, sehr nahe an einander gelegene, mit rundlichen Körperchen (Kernkörper?) versehene Bläschen; ich sah in dem Falle, wo der Dotter durch gegenüberliegende Einschürungen eine vor sich gehende Zweitheilung andeutete, ganz ähnliche Bläschen weiter von einander gelagert, so dass ein jedes derselben zu einer der entstehenden Kugeln zu gehören schien. Aus diesen Beobachtungen scheint nun hervor zu gehen, dass die in der Mitte des ungetheilten Keims gelegenen Bläschen, sowie die in der Mitte der Furchungskugeln vorhandenen als Kerne aufzufassen seien, deren Theilung der Keimtheilung vorangehe.

Ueber das Entstehen der ersten zwei Bläschen vermag ich wohl nichts Positives anzugeben, doch muss ich hervorheben, dass die Annahme ihres Entstehens aus dem Keimbläschen (Kern) des unbefruchteten Eies durchaus nicht ausgeschlossen ist, da aus dem Umstande, dass man in den ersten Stunden nach stattgehabter Befruchtung das Bläschen im Keime nicht sehen kann, der Schluss, es sei

ausgetreten oder aufgelöst worden, nicht gezogen werden kann. Ueber die Natur der an der Peripherie des Dotters gelegenen Bläschen und der zwischen Zona und Dotter schon von den vorhergehenden Forschern beobachteten Gebilde vermag ich nichts auszusagen; nur das eine ist aus meinen Beobachtungen ersichtlich, dass bläschenartige Gebilde aus dem Keim in den Raum zwischen Zona und diesem austreten.

Bevor ich noch meine Beobachtungen über die Furchung resumire, muss ich noch der von Bischoff in einem Falle beobachteten Rotation des retrahirten Keims gedenken.

Ich habe viele Eichen dieses Stadiums untersucht, ja ich habe einige Thiere nur zum Zwecke, um dieses Phänomen beobachten zu können, geopfert, doch gelang es mir nicht, dasselbe zu Gesicht zu bekommen, und ich konnte auch in keinem Falle, obgleich ich mit Hartnack Imm.-L. Nr. 10 u. 15 untersuchte, Cilien am Dotter wahrnehmen.

Was nun den Furchungsprocess betrifft, so habe ich den bereits bekannten Thatsachen nur beizufügen, dass ich in einem Falle einen Keim von Achterform als Uebergangsstufe von ein zu zwei Furchungskugeln, und in einem anderen Falle einen in drei ungleich grosse Segmente getheilten Keim beobachten konnte.

Schliesslich will ich noch der Frage Erwähnung thun, ob aus dem ins Innere der Keimblase hineinragenden Haufen von Furchungskugeln der Embryonalfleck hervorgehe? Ich konnte am vierten und fünften Entwicklungstage keine Spur von diesen Körpern mehr beobachten, und sah erst am sechsten Entwicklungstage den Embryonalfleck auftreten. Da man das uneröffnete Eichen aber um diese Zeit vermöge seiner Grösse nur mit geringen Vergrösserungen untersuchen kann, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass man einen ganz unbedeutenden Rest dieser Kugeln übersieht; aber nachdem die directe Beobachtung durchaus keinen Anhaltspunkt für die besagte Annahme liefert, muss die Entstehung des Embryonalfleckes aus dem beschriebenen Kugelhaufen vorläufig für zweifelhaft gehalten werden.

Untersuchungen über die Wärmeökonomie des Herzens und der Lungen.

Von

Ed. Albert und **S. Stricker.**

So lange als die Möglichkeit vorliegt, dass die Wand eines Blutgefässes und das sie bespülende Blut von ungleicher Temperatur sind, muss auch der Möglichkeit Raum gelassen werden, dass die im Lumen eines solchen Gefässes vorgenommene thermometrische Messung nicht die richtige Bluttemperatur ergibt. Wenn wir die letztere mit x, die Temperatur der Gefässwand mit y und die Ziffer, welche das Thermometer anzeigt, mit P ansetzen, so braucht für den Fall, als sich Blutgefäss und Glas berühren, P weder gleich x noch gleich y zu sein.

Nehmen wir die Oberfläche des Quecksilbergefässes als Einheit und bezeichnen wir die Theile dieser Oberfläche, welche einerseits von Blut und andererseits von Gefässwand bedeckt sind, mit α und α_1, so muss stets $\alpha + \alpha_1 = 1$ und so lange als der Unterschied zwischen x und y nicht gross ist, $P = \alpha x + \alpha_1 y$ sein. Diese Gleichung zeigt uns die Genese des Werthes von P an, und es lässt sich leicht zeigen, dass sie für alle Fälle gilt, welche an diesem Orte in Betracht kommen können.

Wird die Oberfläche des Quecksilbergefässes nur von Blut bespült, so ist $\alpha_1 = 0$, $\alpha = 1$ und $P = x$, d. h. die gefundene Temperatur ist Bluttemperatur.

Berührt das Thermometer aber die Wand und die Temperatur der letzteren ist von der des Blutes nicht verschieden, so ist $x = y$ und es ist dann gleichgiltig, wie sich α und α_1 in der Einheit theilen. Die gefundene Temperatur ist die des Blutes und der

Wand zugleich. Berührt endlich das Thermometer die Wand des Blutgefässes, und die Temperatur dieser ist von der des Blutes verschieden, so haben wir eine Gleichung mit mehreren Unbekannten vor uns.

Da nun bei thermometrischen Messungen im Innern der Herzkammern eine Berührung von Fleisch und Glas, wenigstens während der Systole kaum zu vermeiden ist, so müssen wir vor Allem darüber ins Reine kommen, wie sich die Temperaturen des Blutes und des Herzfleisches zu einander verhalten.

Die Gleichung $P = \alpha x + \alpha_1 y$ deutet uns den Weg an, auf welchem diese Frage durch thermometrische Messung zu lösen ist. Je nachdem P mit der Vergrösserung von α_1 wächst oder fällt, ist y grösser oder kleiner als x. Eine Vergrösserung von α_1 ist aber leicht dadurch zu setzen, dass man das Glas in eine Falte des Herzfleisches legt.

Wir haben zu dem Zwecke den Thoraxraum eines curarisirten Hundes von der Linea alba aus durch eine Zwerchfellswunde zugängig gemacht und dann, während das Thermometer im Ventrikel lag, mit den Fingern einer Hand aus dem Herzfleische eine Falte gebildet, während die andere Hand den Scalentheil erfasste, und das Glas in die Falte schob. Am linken Ventrikel ist aber eine solche Procedur für das Thermometer in so lange gefährlich, als man mit langhalsigen Instrumenten von der Carotis aus eingeht. Wir haben es daher vorgezogen für diesen Fall noch ein Fenster in den Thorax zu schneiden und ein dickeres, aber kürzeres Thermometer durch die linke Auricula einzuführen.

Wir werden später zeigen, dass wir diese Eingangspforte für die Messung der Lungenvene nicht entbehren konnten, und bei dieser Gelegenheit auch die Methode des Einführens beschreiben. So nützten wir also ein Thier in der Weise aus, dass wir erst die Lungenvenen maassen, dann das Thermometer soweit zurückzogen, um es nach einer entsprechenden Drehung durch das Ostium atrio-ventriculare in den Ventrikel schieben und in eine Falte der Wand pressen zu können.

Die Bildung einer Falte aus dem mächtigen Fleischlager ist nur mit ziemlich grossem Kraftaufwande möglich, und die damit einhergehende Pressung der Wand kann dem Leben des Thieres gefährlich werden. Es bleibt das Herz zuweilen während der Pressung

plötzlich stille stehen, ohne seine Thätigkeit wieder aufzunehmen. Wir haben dabei aber gelernt einen Controlversuch zu machen. Es wurde erst in der Falte des lebenden Thieres gemessen, dann das Herz durch heftigen Druck zum Stillstande gebracht, und dann sofort unter gleichen Verhältnissen wieder gemessen. Dadurch konnten wir uns vor dem Einwande schützen, dass der Druck der Hand das Quecksilber beeinflusse. Wir fanden an einem grossen lebhaft pulsirenden Herzen durch das Einklemmen des Th. Gefässes in eine Falte eine Steigerung von $0{\cdot}5^0$—$0{\cdot}7^0$ C.; sowie aber das Herz zu schlagen aufhörte, ging dieser Einfluss allmälig verloren. Wir konnten dann das Thermometer in die Herzwand pressen, soweit als es die Kraft der Finger erlaubte, die Quecksilbersäule behielt denselben Stand bei, den sie bei freier Lage des Th. Endes im Ventrikel inne hatte.

Der letzte Fall, den wir für den gedachten Zweck verwertheten, ergab sogar eine Steigerung von einem Centigrad, und doch war kaum anzunehmen, dass wir $\alpha_1 = 1$, $\alpha = 0$ und somit $P = y$ gemacht hätten, d. h. die Differenz zwischen der Temperatur des Blutes und des Herzfleisches war wahrscheinlich noch grösser als wir sie gefunden haben.

Es liesse sich gegen unsere Methode einwenden, dass wir durch den kräftigen Druck, den wir auf das Herzfleisch üben, eine Wärmeproduction anregen. Dieser Einwand wird aber einerseits dadurch abgeschwächt, dass die Steigerung momentan, mit der Berührung eintritt. Ausserdem hat eine andere Versuchsweise die hier verzeichneten Resultate, und die Deutung, welche wir ihnen gaben, bekräftigt.

Wir haben nämlich die Temperatursunterschiede zwischen der Wurzel der Aorta und dem Ventrikel sorgfältig gemessen. Nachdem wir einmal durch häufiges Hin- und Zurückführen des Thermometers die Ueberzeugung gewonnen hatten, dass die Werthe P für den Ventrikel einerseits und für die Aorta andererseits höchstens um $0{\cdot}1$ von einander differirten, tödteten wir das Thier. Nach einigen Minuten stieg dieser Unterschied auf einen ganzen Grad. Der Thorax war dabei nur von der Linea alba aus zugängig gemacht worden; es war also nicht daran zu denken, dass eine so rasche Abkühlung in der Aorta stattgefunden habe, um die Unterschiede zu erklären. Die Erscheinung wird aber verständlich unter der Annahme, dass

das Herzfleisch während des Lebens wärmer ist als das im Ventrikel enthaltene Blut, und dass mit dem Stillstande des Herzens ein Ausgleich stattfindet, bei dem das Blut an Wärme gewinnen muss.

Am rechten Ventrikel waren die Versuchsresultate weniger ausgesprochen. Die höchste Steigerung, welche wir nach einer Umfassung des Th. Gefässes mit der Herzwand wahrnahmen, betrug 0·1, sehr häufig betrug sie nur einige Hundertstel, und zuweilen war sie negativ. Aehnliche Erfolge sahen wir durch das Einbohren des Thermometerendes in den Grund des Ventrikels, unter der Bedingung allerdings, die an alle unsere Versuche geknüpft war, dass nämlich der Ventrikel durch eine Luftschichte vom Zwerchfell getrennt blieb.

Der Umstand, dass die Quecksilbersäule zuweilen durch das Bedecken des Thermometerendes mit dem Herzfleische erniedrigt wurde, machte die Vermuthung rege, dass diese Erniedrigung ein Kunstproduct sei. Bei der Faltenbildung konnte es die Hand und beim Einsenken in den Grund des Ventrikels die atmosphärische Luft sein, welche durch die Herzwand durchwirken mochte. In der That haben wir uns überzeugt, dass eine Senkung dann eintrat, wenn das Herzfleisch stark vorgewölbt wurde. In Anbetracht dieser Fehlerquelle glauben wir aber den positiven Ausschlägen um so eher vertrauen und annehmen zu dürfen, dass die Gleichung $y > x$ in der Regel auch für den rechten Ventrikel gilt.

An den beiden Vorhöfen ist dem Versuche mit der Faltenbildung gar kein Werth beizulegen, weil die Wände zu dünn sind. Wir lassen daher die Frage nach der Temperatur dieser Wände vorläufig unerörtert und begnügen uns hier mit dem Resultate, dass die Gleichung $y > x$ sowohl für den rechten als für den linken Ventrikel besteht.

Für die Thermometrie der Ventrikel behält daher $P = \alpha x + \alpha_1 y$ den Charakter als Gleichung mit vier Unbekannten, zu welcher uns nur die eine Hilfsgleichung $\alpha + \alpha_1 = 1$ gegeben ist. Mithin lässt sich aus einer solchen Messung weder im rechten noch im linken Ventrikel ein Schluss ziehen auf die Temperatur des in ihnen enthaltenen Blutes.

Wir müssen daher, um über diese Verhältnisse dennoch Aufschluss zu erlangen, zu anderen combinirten Messungen unsere Zuflucht nehmen, und der Besprechung dieser Messungen wollen wir nun die nächsten Zeilen widmen.

Führt man ein Thermometer von der rechten Vena jugularis eines curarisirten Hundes absatzweise bis an den Grund des rechten Ventrikels, und wieder zurück, so erfährt man, dass die Quecksilbersäule auf dem Hinwege allmälig, wenn auch nicht gleichmässig ansteigt, und auf dem Rückwege in derselben Weise wieder sinkt. Eröffnet man nun den Thorax von irgend einer Seite, am bequemsten von der Linea alba aus, soweit, dass man sich mit Hilfe der Hand über die Lage des Quecksilbergefässes orientiren kann, so überzeugt man sich ferner, dass der Vorhof wärmer ist als die obere Hohlvene, dass der Ventrikel wieder wärmer ist als der Vorhof, und dass es im Ventrikel selbst endlich in der Nähe der Herzspitze wärmer ist als in der Nähe der Klappen.

Wenn man die untere Hohlvene absperrt, so ändern sich die Vergleichswerthe, aber die Temperatursunterschiede werden dadurch nicht aufgehoben; ja sie werden, wenn die Sperre längere Zeit andauerte, zwischen einzelnen der genannten Gebiete zuweilen noch grösser, als sie waren. Wir schalten hier zunächst ein Protokoll ein, um unsere Aussagen mit Zahlen zu belegen.

Protokoll Nr. 1.

13. Juli 1872. Grosser Hund, unvollständige Lähmung.

Cava descendens oberhalb der Mündung in den Vorhof, das Quecksilbergefäss möglichst mitten im Blutstrom	39·50	Cava ascendens offen
Vorhof nahe an den Klappen	39·80	
Klappen passirt, Quecksilbergefäss im obersten Abschnitt des Ventrikels	39·90	
Tief im Ventrikel	40·00	
Die Messung der Abstände zwischen dem Scalentheile und der Venenwunde ergab, dass wir innerhalb des Ventrikels einen Längenspielraum von 2¼ Centimeter haben.		
Tief im Ventrikel	40·00	
1 Centim. zurückgeschoben	39·95	
Tief im Vorhofe	39·80	
Cava descendens	39·45	
11 U. 15 M. Tief im Ventrikel	39·80	
Cava ascendens abgesperrt; die Säule sank sofort um einige Hundertstel, erhob sich aber um		

St.	Min.		
11	17	wieder auf	39·80
		$2^1/_2$ Centim. zurück (Vorhof)	39·60
		Noch 2 Centim. zurück	39·50
11	20	Tief im Ventrikel	40·00
		Cava ascend. eröffnet.	
11	24	Tief im Ventrikel	39·90
11	26	Cava ascendens gesperrt.	
		Tief im Ventrikel	39·78
		Mitten im Ventrikel	39·66
		Vorhof	39·50
		Dieselben Messungen noch zweimal mit nahezu denselben Ziffern.	
		Dann tief im Ventrikel	39·85
		Vorhof	39·66
		Tief im Ventrikel	39·90
		Mitten im Ventrikel	39·84
		Tief im Ventrikel	40·00
		Mitten im Ventrikel	39·90
		Vorhof	39·60
		Cava descend. Mündung	39·50
11	36	Tief im Ventrikel	40·10
		Mitten im Ventrikel	40·00
		Vorhof	39·60
12	43	Cava ascendens eröffnet, während das Th. Gefäss im Vorhofe war. Die Säule stieg von 39·60 auf 39·65 und sank sofort auf 39·20.	

Cava ascendens abgesperrt

Der Umstand, dass P mit dem Vorschieben des Thermometers steigt, ist, wie wir sehen, vieldeutig, und wir können ihn daher vorläufig gar nicht verwerthen.

Der Umstand, dass die Absperrung der Ascendens ohne Lagenänderung des Thermometers eine rasche Erniedrigung des Säulenstandes hervorgerufen hat, wird durch die von Claude Bernard gefundene Thatsache verständlich, dass das Blut dieser Vene wärmer ist, als das der Cava descendens.

Unser Protokoll sagt aber auch aus, dass diese Erniedrigung nur vorübergehend war, dass ihr eine Erhöhung folgte, welche sogar

den ursprünglichen Stand übertraf, und dieser Thatsache wollen wir nun unsere Aufmerksamkeit zuwenden.

Wenn die Ascendens abgesperrt ist, dann hat der rechte Ventrikel noch zwei Zuflussgebiete, nämlich aus der Cava descendens und aus der Kranzader. Das Blut der Descendens ist jedenfalls kälter als das Herzfleisch, zumal ja dieses wärmer ist als die gesammte Mischung bei offener unterer Hohlvene. Es lässt sich aber auch mit einiger Wahrscheinlichkeit deduciren, dass das Blut der Descendens auch kälter sein muss, als das der Kranzader. Zunächst ergeben die Messungen, von welchen noch später die Rede sein wird, dass das Blut der Aorta wärmer ist, als das der oberen Hohlvene. Nun werden die Kranzadern von der Aorta gespeist. Auf dem Wege durch die Substanz des Herzens kommt das Blut mit dieser in innigen Contact, und muss daselbst einen Wärmeaustausch eingehen. Die Masse des linken Ventrikels inclusive Scheidewand beträgt etwa $^3/_5$ des ganzen Herzens. Bei der hohen Temperatur der Wände dieses Ventrikels ist daher mit Wahrscheinlichkeit zu erwarten, dass auch der grössere Theil des Kranzaderblutes einen Wärmegewinn erfahren werde. Es wird sich später auch ergeben (p. 49), dass die Wand des rechten Ventrikels wärmer ist, als das Blut der Aorta also muss das Kranzaderblut auch in dieser an Wärme gewinnen.

Wenn wir nun auch über die Temperatur der Vorhöfe vorläufig weniger orientirt sind, so können wir es doch als sehr unwahrscheinlich hinstellen, dass das in ihren Wänden kreisende Blut so viel an Wärme verlieren sollte, als es in der weitaus überwiegenden Masse der Ventrikel gewinnt.

Wir sehen also, dass uns verschiedene Gründe auf die Vermuthung führen, dass das aus der oberen Hohlvene in den rechten Ventrikel gelangende Blut daselbst erwärmt wird, und es fragt sich nun, wie soll der Beweis für diese Vermuthung hergestellt werden.

Dass Messungen im Ventrikel selbst nicht zum Ziele führen, ergibt sich einerseits aus unserer Gleichung, und andererseits aus dem Umstande, dass die vollständige Entleerung des Ventrikels durch das in seiner Höhle befindliche Thermometer gehindert wird. Wenn aber ein Theil des Blutes von einer Systole zur anderen im Ventrikel verweilt, dann wird der Wärmeaustausch zwischen Blut und Herzwand erleichtert und das Resultat der Messung auch dadurch getrübt.

Es schien uns aber, dass eine vergleichende Messung zwischen Vena cava descendens und Arteria pulmonalis bei abgeschlossener Cava ascendens zum Ziele führen müsse. Liegen die Thermometer blos in den genannten Gefässen, so kann sich das Herz ungehindert contrahiren. Die glatten, nicht pulsirenden Wände der grossen Gefässe machen es möglich den Werth von α_1 in der Gleichung auf 0 zu reduciren, und so können wir nahezu reine Ausdrücke finden für die Temperatur des Blutes an der Ein- und Ausgangspforte für das rechte Herz.

Die Methode unserer Messung war folgende:

Zunächst wurde das Sternum entfernt, und dann an der linken Seite die dritte und einige der folgenden Rippen sammt Weichtheilen so tief als möglich mit der Knochenscheere abgetragen. Dann wurde die linke Lunge hervorgeholt und, wie es bei Leichenöffnungen üblich ist, auf die rechte Thoraxhälfte gelegt und fixirt. Dadurch gewannen wir von der linken Seite her genug Freiheit der Bewegung, um die neben dem Bronchus verlaufenden Aeste der Pulmonalarterie zu präpariren. Nun wurde ein Thermometer in einen der Aeste, lege artis, eingeführt und so gebunden, dass eben nur dieser Ast aus dem Kreislaufe ausgeschlossen blieb. Nun wurden die langen Enden der Fadenschlinge mit dem Scalentheil durch eine Hand fixirt, und indem man die Lunge allmälig in ihre alte Lage zurückgleiten liess, so gedreht, dass das Thermometer näherungsweise die Richtung der Pulmonaliswurzel einnahm. Dann wurde das Thermometer soweit vorgeschoben, bis man das Quecksilbergefäss in der Pulmonaliswurzel, oberhalb der Klappen tasten konnte. Schliesslich wurde ein zweites Thermometer durch die rechte Vena jugularis in die obere Hohlvene bis zu ihrer Mündung in die rechte Vorkammer gelegentlich auch in diese selbst und in den Ventrikel geführt, an beiden Thermometern gleichzeitig gelesen und nachträglich beide für die gelesenen Quecksilberstände auf einander ausgewerthet.

Protokoll Nr. 2 a.

13. Juli 1872. Grosses Thier nicht vollständig gelähmt. Nachdem das Thier durch $1^1/_2$ Stunden zu vergleichenden Messungen zwischen linker Vorkammer und rechter Kammer verwendet worden war, wurde der Thorax in der angegebenen Weise präparirt.

St.	Min.				
12	45	Rechter Ventrikel	38·35–	38·30	Cava ascend. offen
		Rechter Vorhof	38·12	38·05	
		Arter. pulmonalis	38·15	38·18	
		Cava descendens		37·60	
12	51	Cava descend.			Cava ascendens abgesperrt
		An derselben Stelle		37·50	
		Arteria pulmon.		38·00	
12	52	Arteria pulmon.		38·05	
		Rechter Vorhof		37·90	
		Rechter Ventrikel		38·30	
		Noch zweimal in derselben Reihenfolge dieselben Zahlen gelesen.			
12	57	Arteria Pulmonalis		38·15	
		Rechter Vorhof		38·05	
		Rechter Ventrikel		38·30	

Wir haben im Ganzen acht solche Versuche ausgeführt, und zwar fünf an grossen und drei an kleinen Thieren. An den letzteren fielen die Werthe für die Pulmonalis relativ geringer aus. Wir glauben aber diese Werthe nicht berücksichtigen zu dürfen, weil man bei kleineren Thieren nicht genug Spielraum findet, um das Therm. Gefäss bei seiner schiefen Lage mitten im Blutstrome zu erhalten. Bei offenem Thorax muss aber jedes Anstossen an die frei liegende Pulmonaliswand eine Verringerung des Quecksilberstandes herbeiführen.

Bei den fünf grossen Thieren fanden wir aber die Pulmonalis wärmer als den Vorhof, und zwar waren in drei Fällen die Unterschiede den angeführten näherungsweise gleich, und in zwei Fällen beträchtlich grösser.

Wir wollen den gefundenen Zahlen vorläufig keinen anderen Werth beilegen, als den, dass sie uns die Anwesenheit von Differenzen und die Richtung derselben andeuten. Wir schliessen aus ihnen nur, dass das Blut der oberen Hohlvene auf seinem Wege durch das rechte Herz erwärmt wird, und lassen die Höhe der Erwärmung vorläufig unberücksichtigt.

Dennoch scheint es uns räthlich auch die absoluten Werthe der Zahlen zu erläutern. Unsere Protokolle sagen aus, dass das Blut der Arteria pulmonalis um 0·5 C. und darüber wärmer war als das Blut der Cava descendens, und diese Zahl entspricht einer so grossen Wärmeleistung, dass die Betrachtung derselben den Werth unserer Messung überhaupt sehr zweifelhaft machen könnte. Nehmen wir an, dass durch die Cava descendens nur ein Drittel des Gesammtblutes fliesst, und setzen wir das Gesammtblut nur mit 6 Percent des Körpergewichtes an; veranschlagen wir ferner die Capacität des Blutes den Rechnungen Gamgee's zufolge auf 1·00, so resultiren bei einem Körpergewicht von 30 Kilo für je einen Kreislauf der ganzen Blutmasse

$$0{\cdot}5 \times 1{\cdot}00 \times 30 \times {}^1/_3 \times 0{\cdot}06 = 0{\cdot}3 \text{ Calorien}$$

und bei nur zwei Umkreisungen in der Minute per Stunde 36 Calorien. Nun haben wir es aber nur mit der Partialleistung des Herzens in einem Körper von 30 Kilo zu thun, während die gesammte Leistung eines ruhenden Menschen von 60 Kilo auf nur 28 Calorien veranschlagt wird.

Die Ziffern werden schon etwas geringeres Bedenken erregen, wenn wir erwägen, dass auch im ruhenden Menschen die Hauptwärmeleistung dem Herzen zugesprochen wird, und dass wir andererseits im rechten Ventrikel durch den Zufluss des Kranzaderblutes eine Leistung vor uns haben, an der sich das ganze Herz betheiligt.

Wir müssen aber ferner berücksichtigen, dass das Herz der einzige Muskel ist, welcher im curarisirten Thiere arbeitet, und deswegen die Vermuthung nahe liegt, dass das Verhältniss der ausströmenden Blutvolumina bedeutend zu Gunsten der Kranzader abgeändert ist. Ausserdem wird der Querschnitt der oberen Hohlvene durch das Thermometer verengt. Diese beiden Momente wirken in demselben Sinne, und da wir den Umfang ihres Einflusses nicht kennen so bleibt die Möglichkeit offen, dass er so weit reicht, als unsere Zahlen zu gross ausfallen. Wohl aber bleibt die Möglichkeit ausgeschlossen, dass er so weit reichen könne, um unsere Zahlen auf [illegible]l zu reduciren.

Denn wenn ich eine positive Grösse zu einer negativen addire, [illegible] erstere auf die Summe stets denselben Effect machen, die ne-

gative Zahl mag wie gross immer genommen werden. Die Leistung des Herzens wird sich daher caeteris paribus gleichbleiben, mag nun der Zufluss aus der Cava vermehrt oder vermindert sein.

Wir haben also nunmehr ganz bestimmte Anhaltspunkte für die Annahme, dass das Blut der Cava descendens auch bei abgesperrter Ascendens im rechten Ventrikel erwärmt werde, und die Betrachtung führt uns zu der Aussage, dass diese Erwärmung in zweierlei Weise möglich ist: Einmal indem das Blut mit der sehr grossen inneren Oberfläche des rechten Ventrikels in Berührung kommt, und andererseits durch den Zufluss des Kranzaderblutes. In beiden Fällen haben wir es aber mit einer Leistung des Herzmuskels zu thun.

Kehren wir jetzt zu unserem ersten Protokolle zurück, so können wir sagen, dass die grössere Ausdehnung, welche das Quecksilber erfährt, wenn das Thermometerende bei geschlossener Ascendens aus der Cava descendens in den Ventrikel vorrückt, zum Theil in einer Temperaturzunahme des Blutes und zum Theil in der Temperatur des Herzfleisches begründet ist. Mit anderen Worten, diese Ausdehnung ist als ein Partialausdruck der Wärmeleistung des Herzens anzusehen.

Ob die Steigerung von P, welche bei unveränderter Lage des Thermometers nach Abschluss der Cava ascendens zuweilen eintrat, auf eine primäre Veränderung von x oder y oder beider zugleich zurückzuführen ist, können wir aus den bisherigen Erfahrungen immer noch nicht entscheiden. Doch halten wir es für räthlich an diese Erscheinung einige Bemerkungen zu knüpfen.

Da mit der Absperrung der Ascendens und insbesondere, wenn in der Descendens ein Thermometer liegt, die Leistung des Herzens einer viel geringeren Blutquantität zu Gute kommt, so ist es wohl möglich, dass die Temperatur derselben allmälig und bis zu einer übrigens nahen Grenze in die Höhe gehen kann; doch müsste sich dieses nicht nur im Ventrikel, sondern auch in der Descendens geltend machen, was aus unseren Protokollen noch nicht hinreichend ersichtlich ist [1]).

---

[1]) Es liegt dies zum Theil in einer Mangelhaftigkeit der Protokolle die darin begründet ist, dass wir zur Zeit, als die Versuche ausgeführt wurden, die hier besprochene Erscheinung eben nur notirten, ohne an ihre

Es findet sich indessen in dem Protokolle zum Schlusse die Angabe verzeichnet, dass mit dem Oeffnen der Cava im Vorhofe erst ein kurzes Steigen und dann ein Abfall um 0·4 erfolgte. Diese Erscheinung zusammengehalten mit der Angabe, dass auch die Temperatur des Vorhofs während der Sperre und innerhalb 10 Minuten (vide Protokoll Nr. 1 pag. 35) um 0·1 stieg, lässt allenfalls daran denken, dass die obere Körperhälfte bei verschlossener Cava ascendens um ein Geringes erwärmt wurde.

Wir wenden uns nun zu der Frage nach der Wärmebilanz der Lungen. Es schien nahe zu liegen, dass der complicirte Process, welcher in diesem Organe abläuft, in seinen thermischen Resultaten am besten zu erkennen sein wird, wenn es gelingt, einerseits das Blut der Arteria pulmonalis und andererseits das der Vena pulmonalis zu messen. Ueber die Methode der Messung in der Pulmonalarterie haben wir schon berichtet; es erübrigt uns daher nur noch über die Messung der Pulmonalvene zu sprechen.

Wir haben zu dem Zwecke an der linken Thoraxhälfte eines grossen curarisirten Thieres ein Fenster ausgeschnitten, welches gross genug war, um mit einer Hand in den Thoraxraum einzudringen. Dann eröffneten wir den Herzbeutel und fassten das linke Ohr des Herzens endständig mit zwei Sperrpincetten. Dann legten wir um das Ohr eine Fadenschlinge, schnitten es zwischen den beiden Pincetten so weit an, als nothwendig war, um mit dem Thermometer eindringen zu können, führten das letztere ein und banden die Schlinge fest. Die freien Enden der Schlinge wurden wieder sammt dem Scalentheil des Thermometers mit einer Hand fixirt, während die andere Hand den Stand des Thermometers im linken Vorhof controlirte. Fasste man die Enden der Schlinge mit der einen Hand, den Scalentheil mit der andern, so gelang es leicht das Thermometer senkrecht auf die Längenaxe des Thieres vorzuschieben. Nun konnte das Thermometer entweder bis in die Wurzel der Lungenvene, bei grossen Thieren auch in Aeste derselben geführt oder rechtzeitig gegen die Län-

---

weitere Ausbeutung zu denken. Bei der Abfassung dieses Aufsatzes waren wir jedoch nicht mehr in der Lage gemeinschaftlich die Versuche wieder aufzunehmen.

genaxe des Thieres so geneigt werden, dass man durch das Ostium atrioventriculare in den Ventrikel gelang.

Das zweite Thermometer führten wir nicht in die Arteria pulmonalis, sondern durch die Vena jugularis in das rechte Herz. Wir haben uns des grossen Vortheils der directen vergleichenden Messung begeben, weil die Ausführung beider Operationen, nämlich das Einbringen der Thermometer in Arteria und Vena pulmonalis sehr schwierig ist, und jede für sich, so wie die Fixirung der Thermoter in beiden Lagen die volle Aufmerksamkeit des Experimentators erheischt. Ausserdem empfahl es sich beide Operationen von derselben Seite des Thieres auszuführen, wodurch die Schwierigkeit beide Messungen auf einmal vorzunehmen, erhöht wird. Wir sind daher diesen Schwierigkeiten ausgewichen, in Rücksicht auf den Umstand, dass uns ja die thermischen Beziehungen des Blutes der Arteria pulmonalis zu den verschiedenen Abschnitten des rechten Herzens in dem Grade bekannt waren, als es für die Hauptsache nöthig war. Wir führen übrigens ein Protokoll an, welches ersichtlich macht, dass wir an einem und demselben Thiere nach einander erst die Vena pulmonalis und dann die Arteria pulmonalis mit dem rechten Herzen und der Cava descendens verglichen haben.

Protokoll Nr. 2 b.

13. Juli 1872.

Das Thermometer, mit welchem später (siehe den andern Theil dieses Protokolls p. 37) die Pulmonalarterie gemessen wurde, diente jetzt zur Messung im linken Vorhofe und den Lungenvenen.

Mitten im linken Vorhof	38·10
Etwas tiefer gegen die Lungenvene	38·05
Mitten im linken Vorhof	38·15
Rechter Vorhof	38·48
Ebendaselbst hart an der Tricuspidalis . . .	38·50
Cava descendens	38·20
Rechter Ventrikel	38·65
Mitte des linken Vorhofs	38·20
Rechter Ventrikel	38·70
Rechter Vorhof	38·50
Cava descendens	38·35

Ein Vergleich mit dem Theil a. dieses Protokolls p. 37 zeigt, dass das Thier während der Zeit, welche zwischen den sub a und b angegebenen Messungen verstrich, beträchtlich abkühlte. Es ist daher ein directer Vergleich zwischen Arteria und Vena pulmonalis nicht ausführbar.

Wohl aber könnten wir den Vergleich indirect ausführen, indem wir Arteria wie Vena pulmonalis mit der Cava descendens vergleichen. Indessen wäre auch diese Arbeit nicht unbedingt nothwendig, wenn die Messungen sonst keiner Anfechtung zugängig wären. Wir haben die Messung bei offener Ascendens ausgeführt. Hat es sich nun herausgestellt, dass das Blut der oberen Hohlvene im rechten Herzen an Wärme gewinnt, so lange die untere Hohlvene geschlossen ist, um wie viel sicherer muss der Gewinn sein, wenn dieses Gefäss offen ist. Wenn es nun in den Lungenvenen nichtsdestoweniger kälter ist, als in der oberen Hohlvene, ja sogar kälter ist als im rechten Vorhof, so muss das Blut auf seinem Laufe vom rechten zum linken Herzen an Wärme verloren haben.

Aber unsere Zahlen sind in Rücksicht auf das, was wir aus ihnen schliessen, anfechtbar. Es könnte behauptet werden, dass wir bei der Unzugängigkeit der Lungenvenen eine Berührung der Venenwand und selbst der Vorhofswand mit dem Bulbus des Thermometers nicht auszuschliessen vermögen, und dann ist das Resultat unserer Messung auf die Gleichung mit mehreren Unbekannten reducirt.

Hier ist zwar die Möglichkeit, dass $y > x$ ganz ausser Acht zu lassen; dieser Fall involvirt einen Fehler, demzufolge das Blut thatsächlich aus den Lungen noch kälter zurückflösse als wir es gefunden haben, während es sich vorläufig nur darum handelt, ob das Blut überhaupt abkühlt. Wohl aber ist der Fall $y < x$ zu berücksichtigen, weil dieser einen Fehler setzen kann, der sogar das Vorzeichen der von uns gefundenen Differenz zu ändern vermag.

Nun liegen aber die Lungenvenen in der Nachbarschaft der durch die künstliche Athmung stark abgekühlten Lunge, und hiermit ist die Möglichkeit einer Abkühlung der Venenwände gegeben. Der Umstand, dass der Werth von P steigt, wenn das Thermometerende aus der Tiefe einer Lungenvene in die Mitte des Vorhofs zurückgezogen wird, legt ausserdem die Annahme von Temperaturdifferenzen zwischen den Wänden der genannten Bahn noch näher, weil es

schwer einzusehen ist, wie das Blut auf diesem kurzen Wege, wenn auch nur um 0·1° C. erwärmt werden soll.

Wir glauben indessen aus einer Anzahl anders gearteter Versuche Anhaltspunkte gewonnen zu haben für die Beurtheilung der eben ventilirten Frage.

Betrachten wir zunächst folgendes

Protokoll Nr. 3.
31. Jänner 1872.

1. Mittelgrosser Hund.
   Thermometer so tief als möglich in den linken Vorhof geschoben . . . . . 40·40
   Mitte des Vorhofs . . . . . 40·65
2. Mitte des linken Vorhofs . . . . . 40·40
   Dasselbe Thermometer linker Ventrikel . . . . . 40·60
   ·45
   ·42
3. In den Vorhof zurück . . . . . 40·35
   Tief vorgeschoben . . . . . 40·23
4. Linker Ventrikel . . . . . 40·15
   Zurück in den Vorhof . . . . . 40·07
5. Linker Vorhof . . . . . 39·50
   Linker Ventrikel . . . . . 39·70
   Rechter Ventrikel . . . . . 40·00

Wir führen hier über die Temperatursunterschiede zwischen rechtem und linkem Ventrikel nur eine einzige Schreibung an, weil ja über solche vergleichende Messungen oft berichtet wurde, und es von keiner Seite bestritten wird, dass die Quecksilberstände für den rechten Ventrikel häufig niedriger ausfallen als für den linken.

Unter der Annahme, dass auch die Wände des linken Vorhofes kälter sind als das zuströmende Blut, können wir diesen Unterschied auf höchstens 0·2 veranschlagen, da ja der Werth von P für den linken Ventrikel nur um 0·2 höher war als für den linken Vorhof, und die Wand des ersteren sicher nicht kälter ist, als das Blut. Es geht übrigens aus den vergleichenden Messungen zwischen Aorta und linkem Ventrikel hervor, dass wenn ein solcher Unterschied überhaupt besteht, er in diesem Falle mit 0·2 viel zu hoch angeschlagen ist.

Nehmen wir andererseits an, der linken Ventrikel beeinflusse das Thermometer in dem Sinne von $y > x$, so kann dieser Einfluss gleichfalls höchstens 0·2 betragen. Eine Zahl, die wieder in Rücksicht auf unsere vergleichenden Messungen zwischen Aorta und linkem Ventrikel jedenfalls zu gross ist. Wenn aber der linke Ventrikel in diesem Falle den Werth von P höchstens um 0·2 über die Bluttemperatur erheben kann, so ist kaum zu vermuthen, dass der rechte Ventrikel mit Hilfe seiner Wände allein mehr leisten wird. Zahlreiche vergleichende Messungen zwischen Arteria pulmonalis und rechtem Ventrikel berechtigen uns übrigens zu einem solchen Ausspruche an und für sich, d. h. dass diese Leistung weniger als 0·2 beträgt.

Wir können daher sagen, dass unsere Messung Zahlen ergab, die für den linken Vorhof höchstens um 0·2 kleiner, und für den rechten Ventrikel höchstens um 0·2 grösser ausfielen als die Temperatur der von den genannten Abschnitten umschlossenen Blutmassen. Ziehen wir aber von 40·00 (rechter Ventrikel) 0·2 ab, und addiren wir zu 39·50 (linker Vorhof) 0·2, so ergeben sich die Vergleichswerthe 39·80 und 39.70.

Wenn daher auch unsere Zahlen im Allgemeinen anfechtbar sind, so kann die Anfechtung doch nicht so weit gehen, um die von uns gefundenen Differenzen auf Null zu reduciren, d. h. unser Versuch lehrt, dass das Blut auf dem Wege durch die Lungen abgekühlt wurde. Wir müssen jedoch, um den Werth unseres Resultates aufrecht erhalten zu können, nunmehr jene Angaben berücksichtigen, welche gegen eine solche Abkühlung sprechen.

Zunächst hat Jacobsohn[1]) einen solchen Vorgang in Zweifel gezogen. Er hat vergleichende Messungen angestellt zwischen rechtem und linkem Ventrikel des Kaninchens, und den letzteren wärmer gefunden als den ersteren.

Jacobson hat aber Thermonadeln durch das Herzfleisch gesteckt, und er selbst hat in Folge dessen seine Aussage an eine Bedingung geknüpft, daran nämlich, dass zwischen dem Herzfleische und dem im Ventrikel enthaltenen Blute kein Temperatursunterschied besteht. Diese Bedingung trifft aber, wie wir gesehen haben, nicht zu. Jacobsohn's Messungen haben indessen dadurch an ihrem

[1]) Virchow's Archiv Bd. 51.

Werthe nicht verloren. Indem sie uns aussagen, dass der linke Ventrikel wärmer ist als der rechte, und wir hinzufügen können, dass in beiden Ventrikeln das Fleisch wärmer ist als das in ihren Höhlen enthaltene Blut, so lehren Jacobsohn's Messungen zunächst, dass das Fleisch des linken Ventrikels wärmer ist, als das des rechten. Dieses Resultat wird durch unsere thermometrischen Messungen des Herzfleisches nur unterstützt. Anders aber steht es mit den Verhältnissen beider Blutsorten.

Wenn trotzdem, dass das Fleisch des linken Herzens wärmer ist als das des rechten, P für den letzteren dennoch grösser ausfiel als für den ersteren, so weist das nur um so intensiver darauf hin, dass das Blut des rechten Ventrikels in unseren Fällen wärmer war, als das des linken.

Körner und Haidenhain[1]) haben den Werth von P im rechten Ventrikel grösser gefunden als im linken, zweifeln aber dennoch daran, dass in den Lungen eine Abkühlung stattfindet.

Diesen Forschern war schon die Thatsache bekannt, dass die Quecksilbersäule eines Thermometers steigt, wenn man dasselbe von der Basis gegen die Spitze des rechten Ventrikels vorschiebt. Auch schlossen sie daraus, dass dieser Säulenstand aus einer combinirten Wirkung von Blut und Herzwand hervorgehe. Doch glaubten sie die Nachbarschaft der Leber übe auf den rechten Ventrikel einen Temperatur-erhöhenden Einfluss. Trotzdem also der Säulenstand für den rechten Ventrikel höher war, als für den linken, glaubten sie, sei damit noch nicht erwiesen, dass das Blut im linken Ventrikel kälter sei als im rechten, und daher auch nicht erwiesen, dass das Blut in der Lunge abkühle.

In unseren Versuchen war das rechte Herz von der Leber durch eine breite Luftschichte getrennt, und kam daher jene nicht in Betracht. Dass wir nichtsdestoweniger über die Ausnützung der Quecksilberstände mit Körner und Heidenhain übereinstimmen, haben wir bereits dargethan. Es ist aber auch gezeigt worden, dass wir die Abkühlung in den Lungen nicht allein aus den in beiden Ventrikeln gefundenen Werthen von P erschlossen haben.

Körner und Heidenhain haben auch zwei Versuchsreihen angeführt, welche direct gegen die Abkühlung in den Lungen spre-

[1]) Inaugural-Dissertation. Breslau 1871.

chen sollten. Eine Versuchsreihe sagt aus, dass wenn man das rechte Herz künstlich abkühlt, der Säulenstand im linken Herzen höher ist als im rechten. Wenn aber das Blut in der Lunge abkühlt, sollte es im linken Herzen dennoch kälter sein als im rechten.

Das Abkühlen hängt aber immer von bestimmten Temperaturs-unterschieden ab. Wenn das Blut im rechten Ventrikel beispielsweise 37° C. hat, und in der Lunge um 0·1 abgekühlt wird, so folgt daraus noch nicht, dass wenn das Blut des rechten Ventrikels künstlich auf 36° erniedrigt wird, es in den Lungen gleichfalls abkühlen muss. Im Gegentheil es ist dann sogar möglich, dass es in der Lunge gewinne, wie es die Körner-Heidenhain'schen Versuche in der That beweisen.

In der zweiten Versuchsreihe wird dargethan, dass Aenderungen in der Temperatur der Respirationsluft keine oder nur unerhebliche Aenderungen der Bluttemperatur herbeiführen.

Wir haben dem gegenüber anzuführen, dass es sich nur um sehr kleine Aenderungen handeln kann. Eine Abkühlung von 0·1 gibt für einen Menschen von 60 Kilo schon einen Gesammtverlust von etwa 50 Calorien per Stunde. Wenn wir aber bei einer Temperaturs-differenz zwischen der eingeathmeten Luft und dem Blute von etwa 20° C. eine Abkühlung von kaum 0·1 erwarten dürfen, um wie viel kann die Temperatur des Blutes caeteris paribus grösser werden, wenn die Lufttemperatur um 20 oder mehr Grade erhöht wird.

Wenn man die Tabellen von Körner und Heidenhain nachsieht, so finden sich aber in der That geringe Schwankungen der Bluttemperatur, welche den Schwankungen in der Temperatur der Respirationsluft parallel laufen.

Wenn dies übrigens auch nicht der Fall wäre, so bewiese das auch noch nicht, dass in den Lungen de norma keine Abkühlung stattfindet. Denn wir wissen ja nicht, welchen Einfluss die Erhöhung der Temperatur der eingeathmeten Luft auf den gewiss complicirten Process in der Lunge nimmt, und welche Compensationen da eintreten.

Im Uebrigen müssen wir hinzufügen, dass Aussetzung der Respiration den Werth von P in dem linken Vorhofe in der That merklich erhöht.

Protokoll Nr. 4.

25. Jänner 1872. Mittelgrosser Hund.

3 Uhr 25 Min. rechter Ventrikel 39·82 linker Ventrikel 39·80
3 Uhr 34 Min. r. V. 39·30 link. Vorhof 39·05 Lungenvene 38·80

Athmung ausgesetzt.

Rechter Ventrikel	10	Secunden	39·30	linker Vorhof 39·05
	20	»	30	09
	30	»	30	10
	40	»	20	10
	50	»	20	10
	60	»	30	15
	70	»	30	14
	80	»	30	13

Athmung aufgenommen.

90	Secunden	39·30	39·15
100	»	30	10
110	»	40	10
120	»	30	10
130	»	30	03
140	»	30	00
150	»	30	38·95

Wir entnehmen aus diesem Protokolle, dass der Werth von P im linken Vorhof mit der Aussetzung der Respiration stieg, trotzdem er für den rechten Ventrikel wenigstens vorübergehend sank. Beiläufig wollen wir erwähnen, dass wir über sehr viele Schreibungen verfügen, in welchen die Senkung für den rechten Ventrikel viel grösser angegeben ist, und ausserdem hervorheben, dass gerade die Steigung im linken Vorhof geeignet ist, die Senkung im rechten Ventrikel im Sinne Heidenhain's um so werthvoller zu machen.

In dem zuletzt mitgetheilten Protokolle sind die Unterschiede zwischen dem linken Vorhof und rechten Ventrikel kleiner angegeben, als in den Protokollen 2b u. 3. Wir heben aber die kleineren Zahlen absichtlich heraus, weil wir selbst noch weit davon entfernt sind die Abkühlung in der Lunge als ein allgemeines Gesetz hinzustellen. Was wir dargethan zu haben glauben, ist, dass sich eine solche

Abkühlung in einzelnen Fällen constatiren lässt, und dass andererseits gegen die Abkühlung noch kein unumstösslicher Einwand erhoben wurde. Wenn wir anderseits in diesem Falle zwischen linkem Vorhof und rechtem Ventrikel nur eine Differenz von 0·25° C. verzeichnet, und ausserdem gezeigt haben, dass eine solche Ziffer innerhalb der Fehlerquellen fallen kann, so ist damit nicht behauptet, dass hier keine Lungenabkühlung stattfand. Es kann das umsoweniger geschehen, als ein Blick auf unsere Berechnung der Fehlerquellen zeigt, dass wir den Grenzwerth des möglichen Fehlers doppelt angesetzt haben.

Die Werthe von P für die Ventrikel sind von so mannigfachen Factoren abhängig, und wir sind noch so wenig im Stande x und y aus der Gleichung scharf zu bestimmen, dass wir vorläufig nicht mehr thun konnten, als die markanten Fälle verwerthen, um aus diesen darzuthun, dass an curarisirten Hunden und bei gut unterhaltener künstlicher Respiration eine Abkühlung durch die Lungen nachweisbar ist.

Wir haben schon früher erwähnt, dass wir den Werth von P in der Wurzel der Aorta um etwa 0·1 niedriger fanden, als im linken Ventrikel. Diese Aussage bezieht sich auf Messungen mit einem Quecksilbergefässe von 55 Millimeter Querdurchmesser und 200 Millimeter Länge, und wurde die Lage desselben im Blutstrome durch Palpation controlirt. Wir dürfen daher annehmen, dass für die Aorta respective für unsere Messung P näherungsweise gleich x sei.

Da für den rechten Ventrikel $y > x$ und mithin auch grösser als P sein muss; ferner P für den rechten Ventrikel in der Mehrzahl der Fälle grösser als P für den linken Ventrikel und dieses wieder grösser als das x für die Aorta oder, x_a, wie wir es der Kürze halber nennen wollen, so ist für die Mehrzahl der Fälle erwiesen, dass das Fleisch des rechten Ventrikels wärmer ist als das Blut der Aorta.

Andererseits haben wir x_a vor und nach Eröffnung des Thorax grösser gefunden, als P für die Cava descendens, wo wieder bei controlirten Messungen P näherungsweise $= x$ gesetzt werden kann.

Mit anderen Worten: das Blut der Aorta ist wärmer, als das der Cava descendens.

Unsere Messungen haben ferner ergeben, dass x_a grösser ist als der Werth von P für den linken Vorhof, oder als P_{vs}[1]), wie wir es gleichfalls der Kürze wegen bezeichnen wollen. Einen der möglichen Fälle, aus welchen das Verhältniss erklärt werden kann, haben wir schon besprochen. Es ist der Fall, dass $y < x$, und dieses Verhältniss involvirt die Möglichkeit, dass x_a von x_{vs} nicht wesentlich verschieden sind. Denn wenn $y < x$ muss $x > P$ sein, d. h. die Messung hat uns nicht den vollen Werth der Bluttemperatur ergeben.

Es ist aber noch der andere Fall möglich, dass x_a in der That grösser ist als x_{vs}, und das trifft zu, wenn entweder die Wand des linken Vorhofs nicht kälter ist, als das zuströmende Blut, oder das Glas nicht berührt.

Wir haben kein Mittel ausfindig machen können, um die Temperatur dieser Wand zu messen und müssen daher die Angelegenheit unentschieden lassen. Wenn wir indessen Wahrscheinlichkeiten abwägen, so können wir uns zu der Annahme hinneigen, dass $x_a > x_{vs}$ d. h. dass das Blut auf dem Wege durch den linken Ventrikel einen geringen Wärmezuwachs erleide.

Wir haben uns erstens sehr oft bemüht, die Lage des Thermometerendes im linken Vorhof durch die Palpation so zu bestimmen, dass es während der Lesung mitten im Blutstrome erhalten blieb, und dennoch in der Mehrzahl der Fälle Zahlen gefunden, die $x_{vs} < x_a$ erscheinen liessen. Zweitens ist zu bedenken, dass P im linken Vorhofe in der Regel höher war, als in der Lungenvene selbst, was eben nur die Deutung zulässt, dass P mit y gewachsen ist. Endlich ist der Vorhof ein contractiler Sack, von dem erwartet werden kann, dass er selbstständig, wenn auch geringe Mengen Wärme erzeugt. Wenn wir uns dem gegenüber seine Lage versinnlichen, seine Beziehungen zur linken Kammer, zur Aorta, Pulmonalarterie und rechtem Vorhof, so kann die Annahme, dass seine Wände in ihren mittleren Abschnitten kälter sein sollen, als das in ihnen enthaltene Blut, keinen grossen Anspruch auf Wahrscheinlichkeit machen.

---

[1]) vs als Index für den linken Ventrikel.

Wenn wir jetzt die Blutbahnen in ihren thermischen Beziehungen verfolgen und vorerst nur auf die Thermometerstände Rücksicht nehmen, so ergibt sich Folgendes: Bei abgesperrter Cava ascendens steigt der Werth von P von der Descendens ab bis an die Spitze des rechten Ventrikels. Von da ab sinkt er bis an den Eintritt der Pulmonalis in die Lunge. Für das linke Herz nimmt P gleichfalls von der Lungenvene an bis gegen die Spitze des linken Ventrikels zu und von hier aus gegen die Aorta hin ab.

Die Temperatur des Blutes hält fast denselben Gang. Jedoch ist dieses Verhältniss stellenweise nur wahrscheinlich gemacht aber nicht strenge bewiesen.

Für alle Fälle aber können wir sagen: die Wärmeleistung des Herzens macht sich hauptsächlich im rechten Herzen geltend, während sie im linken Ventrikel gerade dort, wo die höhere Wärmequelle liegt, dem Blute in geringerem Grade zu Gute kommt. Die höchste Temperatur fällt auf das Fleisch des linken Ventrikels und nach diesem auf das Fleisch und dann erst auf das Blut des rechten Ventrikels. In Folge dessen liesse sich schon auf eine Abkühlung der Lungen schliessen, wenn nicht mögliche Schwankungen der Werthe von α und α_1 die Sicherheit der Schlussfolgerung erschütterten.

Ueber die physiologische Wirkung der Iridectomie.

Von Dr. **Sigmund Exner,**
Privatdocenten und Assistenten am physiologischen Institute zu Wien.

Aus den Sitzungsberichten der k. k. Akademie der Wissenschaften vom Verfasser mitgetheilt.

Seit A. v. Graefe im Jahre 1857 die Iridectomie als Heilmittel gegen Glaucom empfahl und ihre Wirkung in der Herabsetzung des intraoculären Druckes erkannte, sind mehrfach Versuche gemacht worden, diese auf Grund der gesetzten anatomischen Veränderungen zu erklären.

So hatte man gemeint, man habe es in Folge der Iridectomie, bei welcher das Ligamentum pectinatum durchschnitten werde [1]), mit einer theilweisen Lahmlegung des Muscul. tensor choreoid. zu thun, und es seien dadurch die Drucksteigerungen in Folge der Contraction dieses Muskels beseitigt, oder wenigstens verringert [2]). Oder man suchte die Wirkung der Iridectomie zu erklären einzig aus der bei derselben gemachten Scleralwunde, indem man annahm, dass das vernarbende Bindegewebe durch seine Nachgiebigkeit eine Venenstauung im Innern des Bulbus beseitigte [3]).

So wie v. Grafe selbst von diesen und ähnlichen Erklärungsweisen, insbesondere von der letzteren nicht befriedigt war [4]), so

---

[1]) Was, wie ich mich überzeugte, nicht der Fall ist.

[2]) S. Grünfeld, Tetzer's Augenheilkunde 1870. S. 180.

[3]) Der intraoculäre Druck und die Innervationsverhältnisse der Iris, von Stellwag von Carion. Wien 1868. S. 48.

[4]) Graefe's Archiv. Bd. XV. Abth. 3. S. 252.

waren sie auch bei den anderen Ophthalmologen nicht im Stande, sich allgemeine Anerkennung zu verschaffen.

Untersuchungen, die ich in dieser Richtung an iridectomirten Hunde- und Kaninchenaugen ausgeführt habe, führten mich zu der Ueberzeugung, dass sich die Herabsetzung des intraoculären Druckes ganz wohl erklären lasse aus den durch die Iridectomie hervorgerufenen Veränderungen in den Gefässverhältnissen des Bulbus.

Wir kennen bereits einige sehr wichtige Beziehungen zwischen dem Seitendruck in den Gefässen des Bulbus und dem intraoculären Druck. Donders ist es, der zuerst die allgemeine Aufmerksamkeit auf diesen Punkt gelenkt hat [1]), und seiner Arbeit folgten die durch manches schöne Resultat belohnten Untersuchungen von Grünhagen, Hippel, Adamück u. a.

Auf Grund derselben sind wir in den Stand gesetzt zu behaupten, dass der Seitendruck in der Vena centralis retinae und unzweifelhaft auch in den anderen Venen, da wo sie den Bulbus verlassen, wie dies ihr Puls daselbst beweist, gleich oder wenigstens nahezu gleich ist dem intraoculären Druck, und auch bei beträchtlichen Aenderungen des intraoculären Druckes ihm immer gleich bleibt. Ferner dass dieser intraoculäre Druck im innigsten Zusammenhange steht mit dem durchschnittlichen Seitendruck der Bulbusgefässe; dass ein Steigen oder Sinken des Druckes dann stattfindet, wenn die Differenz des intraoculären und des intravasculären Druckes eine gewisse Grösse überschreitet, oder, mit Beziehung auf das oben Gesagte, wenn das durchschnittliche Gefälle (d. i. die durchschnittliche Druckabnahme) des Blutstromes zwischen der Eintrittsstelle der Arterien und der Austrittsstelle der Venen diesseits oder jenseits einer gewissen Grenze liegt. Wir können ferner mit Sicherheit sagen, dass diese Druckänderungen im Bulbus hervorgerufen werden durch Secretion und Resorption der intraoculären Flüssigkeiten von Seite der Gefässe, und dass die Secretion nicht dann = 0 ist, wenn jene oben genannte Differenz oder jenes Gefälle = 0, sondern dass vielmehr in diesem Falle, wegen des Ueberwiegens der endosmotischen Kräfte die Secretion schon eine negative ist, d. h. Resorption eintritt, wie dies der Versuch beweist

[1]) v. Graefe's Archiv, Bd I. Abth. 2.

dass nach längerem Fingerdruck auf das Auge, die Gefässe beim plötzlichen Nachlassen desselben sich bedeutend erweitern [1]).

Auch der Versuch Adamück's und Wegner's, bei welchem nach Sympathicusdurchschneidung am Halse der intraoculäre Druck trotz der bedeutenden Erweiterung der Gefässe sinkt, beweist dies, da ja der Druck in den Gefässen immer noch grösser sein muss als in den Augenflüssigkeiten.

So muss man es also als feststehende Thatsache betrachten, dass der stationäre intraoculäre Druck abhängig ist von dem mittleren Gefässdruck im Auge, und dass sein Steigen und Sinken bedingt ist [2]) durch Secretion und Resorption von Flüssigkeit durch die Gefässwände, und dass diese wieder von der Grösse der Differenz zwischen intra- und extravasculärem Druck abhängen.

Durch Beobachtungen, die ich an einer grossen Reihe von injicirten Hunde- und Kaninchen- (Albino-) Augen angestellt habe, an welchen 2—4 Wochen vor der Injection Iridectomie gemacht wurde, habe ich mich überzeugt, dass sich, im Falle die Operation der Operation am Menschenauge entspricht, fast immer directe Anastomosen nachweisen lassen, welche nach auswärts des excidirten Irisstückes Irisarterien mit Irisvenen verbinden.

Bekanntlich wird die Iris mit Blut versehen durch den Circulus arteriosus iridis major, von welchem aus radiär sich Arterien gegen die Pupille erstrecken, ein Capillarnetz bilden, aus welchem Venen hervorgehen, die radiär nach aussen hinter dem Circ. art. ir. maj. vorbei, in das Venengeflecht des Corpus ciliare übergehen.

Wird nun, wie dies bei der Iridectomie am Menschen der Fall ist, pupillarwärts vom Circ. art. ir. maj. die Iris abgeschnitten, dann bleiben Arterienstumpfe und Venenstumpfe stehen, der grösste Theil ihrer Verzweigungen und des zu ihnen gehörigen Capillarnetzes aber ist entfernt. Das Blut, das in die Arterien eindringt, und dem der normale Weg verschlossen ist, bildet sich nun, wahrscheinlich aus früher dagewesenen engen Gefässen weite Anastomosen aus, so dass das arterielle Blut, ohne ein eigentliches Capillargebiet zu passiren, alsogleich in das Bett der Venen gelangt.

---

[1]) Donders l. c.

[2]) Ausgeschlossen sind natürlich seine Schwankungen, die durch den Puls oder durch andere äussere Einwirkungen hervorgerufen sind.

Um diese Verhältnisse am Kanichenauge gut zu sehen, ist es nöthig, eine Iridectomie zu machen, die nicht ganz bis zum Circ. art. irid. maj. heranreicht; derselbe liegt hier nicht wie beim Menschen an der Anheftungsstelle der Iris, sondern in der freien Iris, fast ebenso weit von der Anheftungsstelle als vom Pupillarrand entfernt. Auch die Processus ciliares streichen hinten an der Iris hin, so dass sie ungefähr hinter dem Circulus enden.

Excidirt man nun so, dass ein Sector, der bis nahe an den Circul. arterios. heranreicht, entfernt wird, so kann man grössere Gefässe, die entsprechend der iridectomirten Stelle aus dem Circul. art. irid. maj. pupillarwärts [1]) hervorgehen, direct in den Venenplexus des Ciliarkörpers übergehen und sich mit diesen charakteristischen und nicht zu verwechselnden Venen verbinden sehen.

Ich habe diese Anastomosen häufig gesehen, und sie nur dann als solche anerkannt, wenn ich in der That das Gefäss vom Circ. art. irid. maj. bis zur unzweifelhaften Vene des Ciliarkörpers verfolgen konnte.

Es ist selbstverständlich, dass ich hier von Arterien spreche, welche wirklich pupillarwärts vom Circ. abgingen, also wirklich Irisarterien waren.

Dabei sieht man in vielen Fällen alle Gefässe, welche zwischen Schnittstellen der Iris und dem Circ. liegen, ungemein erweitert und vielfach geschlungen, auch vermisst man an diesen Stellen eigentliche Capillargefässe, die sich in ihrer Feinheit und Zierlichkeit an die normalen Capillaren der Iris anreihen würden.

Der Güte Herrn Dr. Sattler's, Assistenten an der hiesigen Augenklinik, verdanke ich es, dass ich in der Lage war, auch menschliche iridectomirte Augen zu untersuchen, indem derselbe mir seine diesbezüglichen Präparate zur freiesten Verfügung stellte. Es rührten dieselben von exacten Iridectomien her, die ihre druckherabsetzende Wirkung ausgeübt hatten.

An diesen Präparaten war zunächst zu ersehen, dass der übrigbleibende periphere Irisrand viel breiter ist, als man gewöhnlich anzunehmen scheint. Auch Graefe [2]) betont, dass die Heilung nicht

---

[1]) Es gehen natürlich auch Arterien von da nach rück- und auswärts in die Choreoidea.

[2]) Bd. XV seines Archivs, I. Abth. S. 114.

unmittelbar an eine so weit gehende Excision geknüpft ist, dass der Schnittrand sich hinter dem Scleralrand versteckt, sondern dass auch Heilung eintreten kann bei Zurücklassung eines mässigen Irisstückes [1]).

Jedenfalls ersieht man aus den Präparaten, dass Platz im Ueberfluss da ist zur Ausbildung von noch in der Iris gelegenen Anastomosen.

Diese selbst konnte ich leider am Menschenauge nicht unmittelbar beobachten, da mir nur mikroskopische Präparate von uninjicirten, und meridional geschnittenen Augen zu Gebote standen, doch sah ich die Durchschnitte grösserer Gefässe so hart am Narbenrand, dass ich dieselben kaum für etwas anderes als für Anastomosen ansehen kann [2]). Es ist wenigstens nicht wahrscheinlich, dass dieselben Arterien angehörten, die am Rand umbogen, um, gegen den Ciliarkörper verlaufend, sich in ein Capillarsystem aufzulösen, oder dass es Venen seien, die ihr Blut im Irisstumpf sammeln, und zum Narbenrand führen, um da umzukehren und wieder nach aussen zu laufen. Aus diesen Gründen halte ich es für wahrscheinlich, dass die bisweilen ganz mächtigen Gefässe in der Nähe des Narbenrandes eine Auflösung in ein eigentliches Capillarnetz nicht haben.

Wie dem immer sei, das ist zweifellos, dass am iridectomirten Auge die dünneren Gefässe weder jenen weiten geschlängelten Verlauf bis zum Pupilarrand, noch die Auflösung an denselben in das bekannte überaus feine Capillarnetz zu erleiden haben.

Wenn man nun bedenkt, dass von Darey durch Rechnung und von Girard, Hagen und Poiseuille durch den Versuch

---

[1]) In einer grossen Reihe von Präparaten, die ich untersuchte, fand ich durchschnittlich den übriggebliebenen Irisstumpf 2 Mm. breit, vom Uebergang der Iris in den Ciliarkörper gerechnet. Die Messungen wurden blos an den Theilen des Stumpfes ausgeführt, welche noch hinter der Scleralwunde lagen. Der kürzerste Meridionalschnitt eines Stumpfes, den ich sah, hatte 0·6 Mm.

[2]) So sah ich ein Gefäss, dessen Querschnitt ohne Adventitia 0·03 Mm. betrug, in einer Entfernung von 0·02 Mm. von dem aufgetriebenen Narbenrand. Auch sah ich ein Gefäss von 0·015 Mm. Querschnitt, 0·07 Mm. vom Narbenrande entfernt umkehren, so dass es daselbst einen vollkommenen Bogen bildet.

gefunden wurde, dass die Widerstände, die Röhren von geringerer Dicke als $^1/_2$ Millim. der durchströmenden Flüssigkeit entgegensetzen, proportional ihrer Länge und umgekehrt proportional den Quadraten ihrer Radien sind, und wenn man ferner bedenkt, dass der Seitendruck in irgend einem Röhrenquerschnitt bedingt ist durch die Grösse der Widerstände, welche die Flüssigkeit hinter demselben noch zu überwältigen hat, so wird man leicht einsehen, welche Wirkung auf den Druck innerhalb einer Irisarterie das Wegfallen des langen und engen Capillargebietes, und die Substitution desselben durch weite Anastomosen ausüben muss.

Aber nicht nur der Druck in dem Stumpf der Irisarterie, welche das excidirte Stück mit Blut versorgt hatte, muss sinken, sondern auch der Druck im ganzen Circ. art. irid. maj., aus welchem sie entspringt, und somit in sämmtlichen Irisarterien, die nun alle ihr Blut unter geringerem Drucke aus dem Circulus empfangen.

Da endlich der Circ. art. irid. maj. durch die Rami recurrentes auch mit den arteriellen Gefässen der Choreoidea in Verbindung steht, so muss auch in diesen, wenn auch in geringerem Grade, der Druck sinken.

Auf diese Weise erklärt sich meines Erachtens die Wirkung der Iridectomie; haben wir doch gesehen, dass der intraoculäre Druck direct abhängt von dem durchschnittlichen Gefässdruck innerhalb des Bulbus, der in der Iris in beträchtlichem Maasse in der Choreoidea in geringerem Grade durch diese Operation herabgesetzt wird [1]).

Es erklärt sich bei dieser Deutung auch die ganze Reihe von Modalitäten, die man, um die Operation erfolgreich zu sehen, erfahrungsgemäss beobachten muss.

So der Ausschnitt eines möglichst breiten Irissectors, der die Wahrscheinlichkeit der Anastomosenbildung überhaupt und die Anzahl der entstandenen Anastomosen erhöht.

---

[1]) v. Graefe führt (Archiv f. Ophth. Bd. XV, 3. Abth.) an, dass nach Operation des Glaucoms in den ersten Tagen sich die Drucksteigerung wieder herstellt, und erst später wieder schwindet. Man könnte dieses Wiederherstellen des Druckes auf die Zeit beziehen, welche vergehen muss zwischen der Verstopfung der abgeschnittenen Arterie, und der Herstellung der hinlänglich weiten Anastomosen.

Die Tiefe des Sectors wird dadurch von Wichtigkeit, weil die Wirkung um so grösser sein muss, je mehr von den engen Gefässen weggenommen, und je dicker die gebildeten Anastomosen sind.

Es erklärt sich nach dieser Auffassung auch die Wirkungslosigkeit der Iridodialysis. Wird nämlich an der Stelle des ausgeschnittenen Sectors die Iris losgelöst, so wird hier der Stromlauf im Circ. art. irid. maj. unterbrochen, und die Folge davon muss sein, dass, was immer für Druckverhältnisse sich in dem losgelösten und iridectomirten Irisstücke einstellen mögen, sie nicht ihre Wirkung auf den übrigen Theil der Iris- und Choreoidalgefässe ausüben können, da ja das vermittelnde Gefäss als solches nicht mehr existirt. Der an irgend einer Stelle unterbrochene Circulus hat seine Bedeutung als Regulator des Irisdruckes verloren und verhält sich zu den Irisarterien nur mehr wie irgend eine grössere Arterie zu ihren kleineren Aesten.

Die Einzelheiten der Wirkung einer theilweisen Iridodialysis müssen dann natürlich noch davon abhängen, ob eine der langen Cilliararterien oder ein anderes grosses Gefäss seine Einpflanzung in den Circulus eben an der ausser Connex gesetzten Strecke nahm oder nicht.

Dass wirklich bei Iridodialysis die Loslösungsstelle der Iris so liege, dass der Strom im Circulus unterbrochen werden muss, davon überzeugte ich mich, indem ich an einem injicirten, und in Alkohol gehärteten menschlichen Auge totale Iridiodalysis machte. Es war der ganze Circulus an der Iris geblieben.

Da hier die Cohäsionsverhältnisse in Folge der Alkoholeinwirkung sich verändert haben konnten, so wiederholte ich den Versuch am möglichst frischen Auge.

Ein todtgebornes Kind wurde wenige Stunden nach der Geburt mit Berlinerblau und Leim injicirt, und dann über Nacht liegen gelassen (das Berlinerblau verliert dabei in Folge seiner Reduction durch die organischen Substanzen so vollkommen die Farbe, dass die Gefässe selbst unter dem Mikroskop uninjicirt erscheinen. Nach der Einwirkung von verharztem Terpentinöl tritt die Färbung natürlich wieder hervor).

Am nächsten Morgen wurde Iridodialysis gemacht, es zeigte sich, dass hiebei der Circ. art. am grössten Theil des Umfanges

an der Iris geblieben und nur stückweise, offenbar da wo die Arterien in denselben eindringen, unterbrochen und an der Choreoidea haften geblieben war.

Selbstverständlich stösst man nach dem Auseinandergesetzten auch auf keine Schwierigkeiten, wenn es sich um die Deutung des Factums handelt, das selbst nach durch Iridodialysis zu Stande gekommener Entfernung der ganzen Iris, der Blutdruck nicht wie nach Iridectomie sinkt.

Wie ich oben auseinandersetzte, ist ja der intraoculäre Druck abhängig von dem Gesammtdruck der in Choreoidea und Iris befindlichen Gefässe, nicht aber von der Anzahl eben dieser Gefässe, er wird in seinem Niveau erhalten durch das gegenseitige Aufwiegen der Resorption und der Secretion, und die Verminderung der Anzahl der Gefässe könnte nur die Wirkung haben, dass bei irgend einer Störung dieses Gleichgewichtes die Wiederherstellung desselben langsamer von statten ginge [1]).

Wenn man überlegt, was für Aenderungen im Blutstrom statt haben müssen, bei durch Iridodialysis erzeugter Lostrennung der Iris, so wird man finden, dass, da der Circ. art. irid. maj. ganz oder zum grössten Theil entfernt ist, die von denselben nach rückwärts in die Choreoidea laufende Arterien nun gespeist werden müssen theils durch ihre Anastomosen mit den hinteren Ciliararterien, theils durch die Anastomosen mit jenen Aesten der Art. cil. post. longae, welche von densetben abgehen. bevor sie den Circ. art. bilden. In den des grössten Theils ihres Capillargebietes beraubten Art. ciliar. post. longae und somit in der ganzen Choreoidea, dürfte also eher der Druck erhöht als erniedrigt sein.

Nicht zu erklären weiss ich, warum, wie v. Graefe angibt [2]),

---

[1]) Ich nehme hier, wie dies Donders gethan hat, an, dass die Resorption in die Gefässe stattfindet, obwohl es von gewisser Wahrscheinlichkeit ist, dass in Choreoidea und Iris Lymphgefässe existiren, die wir freilich noch nicht kennen, und dass die Resorption in diese Lymphgefässe stattfindet. Da die Anfänge der Lymphgefässe der Natur der Sache nach immer in nächster Nähe der Blut-Capillaren zu suchen sind, so würden die auseinandergesetzten Verhältnisse auch für eine solche Resorption in die Lymphgefässe Giltigkeit haben.

[2]) Archiv f. Ophthalm. Bd. XV. 3. Abth.

die Wirkung der Iridectomie ausbleibt, oder wie die weiteren Erfahrungen lehrten, wenigstens in vielen Fällen ausbleibt, wenn Iriseinheilung stattfindet.

Es ist möglich, dass durch die Iriszerrung eine theilweise Undurchgängigkeit der Circ. art. irid. maj. zu Stande kommt, oder dass durch diese Zerrung oder durch die damit einhergehenden entzündlichen Processe die Gefässveränderungen überhaupt in ganz anderer als der oben geschilderten Weise statt haben u. dgl. m.

Es ist dies übrigens ein in Bezug auf die Circulationsstörungen so complicirter Fall, dass die Unmöglichkeit, denselben zu erklären, mich nicht bestimmen konnte, die auseinandergesetzte Erklärung der physiologischen Wirkung der Iridectomie als nicht stichhältig zu betrachten.

Zur Pathologie der Harn- und Geschlechtsorgane.

Von Dr. **J. Englisch**,
Privatdocent für Chirurgie an der Wiener Universität.

I. Ueber den Verschluss des Sinus pocularis.

Untersucht man eine grössere Anzahl von kindlichen Leichen, theils neugeborner, theils mehrere Tage alter Kinder, so zeigt sich nicht selten, dass die mangelhafte Entleerung der Blase mit einer schon an der hinteren, dem Mastdarme zugekehrten Fläche sichtbaren Anomalie der Harn- und Geschlechtsorgane verbunden ist. Die sonst bei Kindern deutlich entwickelte Furche an der genannten Fläche der Prostata ist durch eine halbkugelförmige, deutlich elastische Vorwölbung eingenommen, die sich selbst über die ganze obere Hälfte dieser Furche ausdehnen kann. Schneidet man nun die Pars prostatica urethrae auf, so findet man, dass die Hervorwölbung mit einer Vergrösserung des Colliculus seminalis verbunden ist, welche jedoch nicht immer dieselbe Ausdehnung erreicht.

In den geringsten Fällen beschränkt sich die Geschwulst nur auf den Colliculus seminalis ohne an der hinteren Seite weiter wahrnehmbar zu sein, wie dieses in dem 1. untersuchten Fall sich darbot, während in den anderen 4 Beobachtungen der Verschluss des Sinus pocularis zu grösserer Ausdehnung geführt hatte. Es sollen in Folgendem nur 2 Fälle genauer beschrieben werden.

1. Knabe 3—5 Tage alt, abgemagert. Genitalien wenig entwickelt, das Präputium normal, Harnröhre gleichmässig weit. An der oberen Wand 1 Centim. vom Orificium urethrae entfernt die erste 1 Millim. tiefe, von einer deutlichen Schleimhautfalte klappenartig begrenzte Tasche. In einer Entfernung von 1·5 Centim. vom Orif.

urethrae die zweite ähnliche, für eine Borste durchgängige Tasche, während die übrige Partie der Harnröhrenwand faltenlos erscheint. Die Prostata von normaler Grösse, nur scheinen die beiden Seitenlappen etwas nach oben zu verlängert, so dass die ganze Prostata wie eine Haselnuss aussah, deren spitzes Ende gegen die Pars membranacea urethrae lag. Die Furche an der dem Mastdarme zugekehrten Fläche in Folge der schwach entwickelten hinteren Commissur deutlich sichtbar und man kann durch Anspannen der beiden Vesiculae seminalis die Ductus ejaculatorii deutlich hervortreten lassen. Dagegen war die vordere Commissur stärker entwickelt, und es schien der Verlauf der Harnröhre mehr gegen die hintere Fläche gerückt. Die Krümmung dieser Partie der Harnröhre war nicht vermehrt, der Colliculus seminalis begann als eine $^3/_4$ Millim. hohe und an ihrer Basis ebenso breite Leiste in der Pars membranacea und setzte sich allmälig erhebend in die Pars prostatica fort, um gleich hinter deren Mitte als eine birnförmige Erhabenheit zu endigen, da sich die weitere Fortsetzung gegen den Blasenhals als eine kaum merkliche Leiste erhob. Die Oberfläche der Schleimhaut des Colliculus seminalis war in seiner vorderen Partie, insbesonders auf der Kante der Leiste mit Schleimhautwucherungen besetzt, während der übrige Theil vollständig glatt war. Während die Schleimhaut der Pars prostatica eine gleichmässige Gefässinjection zeigte, erschien der Theil der Oberfläche, welche der $3^1/_2$ Millim. langen, 2 Millim. breiten und $1^1/_2$ Millim. hohen, birnförmigen Erhabenheit entsprach, bläulich, viel dünner als die Umgebung, so dass dieser Theil des Colliculus seminalis als eine kleine Cyste mit durchscheinender Wand erschien. Presste man die Prostata zusammen, so wölbte sich der durchscheinende Theil deutlicher vor und wurde gespannter, insbesondere wenn der Druck an der hinteren Wand der Prostata zwischen den Ductus ejaculatorii ausgeübt wurde. Liess man mit dem Drucke nach, so konnte man mittelst der Sonde die Wand eindrücken, und es bildete sich eine ziemlich tiefe Furche, die jedoch alsbald wieder verschwand, wenn man den Druck in der früher angegebenen Weise ausübte. Untersuchte man die Oberfläche der grössten Hervorwölbung mit der Loupe, so war man nirgends im Stande eine Oeffnung zu finden, welche dem Eingange in den Sinus pocularis entsprach. Ebenso fehlten die Mündungen der Ductus ejaculatorii. An der Seitenwand der Pars prostatica erhoben sich je eine Schleim-

hautfalte mit starken Wucherungen bis zum Orificium vesicale urethrae. Die Vesiculae seminalis waren normal entwickelt, nur schienen ihre Wandungen etwas derber und war ihre Befestigung an der hinteren Blasenwand eine straffere. Zog man dieselben von der Blase weg, so zeigte sich, dass der zwischen der Harnröhre und den Ductus ejaculatorii gelegene Theil (Pars supramontana) der Prostata sehr schwach entwickelt war. Zerrte man die beiden Ductus ejaculatorii nach Durchtrennung des verbindenden Zellgewebes und der zwischen den beiden Vesiculae seminalis gelegenen Muskelfasern auseinander, so konnte man zwischen denselben eine Hervorwölbung bemerken, welche der hinteren Wand des cystenartigen Raumes des Colliculus seminalis entsprach. Die beiden Ductus ejaculatorii liefen an der unteren Wand dieses Raumes, konnten aber nicht sondirt werden, selbst nicht mit Rosshaaren.

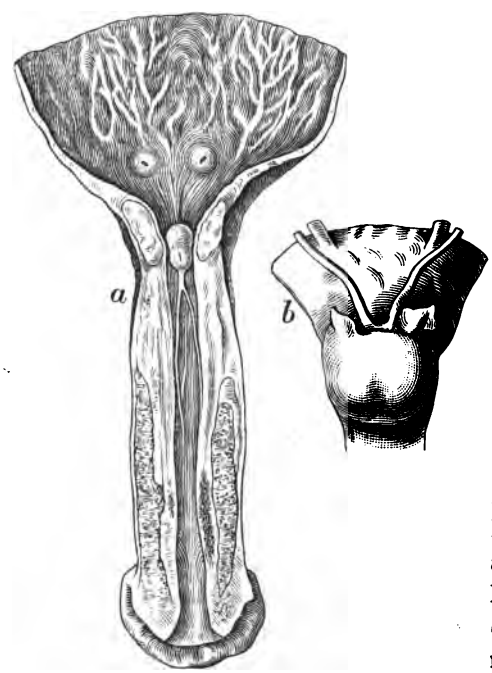
Es unterlag daher keinem Zweifel, dass man es hier mit einem angeborenen Verschlusse des Sinus pocularis zu thun hatte, dessen Höhle dadurch cystenartig erweitert war.

Besteht nun der Verschluss längere Zeit oder erfolgt die Secretion in dem geschlossenen Sinus pocularis rascher, so wird der Hohlraum desselben stärker ausgedehnt, und es wölbt sich dann einerseits der Colliculus seminalis stärker gegen die Pars prostatica urethrae vor, während gleichzeitig der Grund ebenfalls sich erweitert und zwischen die beiden Ductus ejaculatorii drängt, und die in der hinteren Furche der Prostata befindliche Erhabenheit bildet.

In drei der weiter beobachteten Fälle boten sich die stärkeren Grade der Ausdehnung dar, wobei noch zu bemerken ist, dass in 2 Fällen der Hode 1 mal rechts, 1 mal links in der Bauchhöhle zurückgeblieben war und an der inneren Oeffnung des Processus vaginalis peritonei lag. Die Untersuchung der Blase ergab, dass gleichzeitig mit der Zunahme der Ausdehnung auch die Harnentleerung erschwert war, denn die Blase war in allen Fällen in der Leiche mit Harn gefüllt, ihre Wände verdickt u. s. w., wie dieses bei der folgenden Beobachtung mitgetheilt werden soll. Nur war die an der hinteren Fläche der Prostata befindliche Vorwölbung ziemlich gleichgross, in einem Falle sogar grösser als die in dem am entwickelsten Falle vorkommende Vorwölbung. Die Vesiculae seminalis, die Ductus ejaculatorii normal, in einem Falle die Mündungen der letzteren verschlossen.

5. Fall. Knabe, einige Tage alt. Bei Eröffnung der Bauchhöhle die Blase vom Harn ausgedehnt, die Form derselben wesentlich geändert. Während unter normalen Verhältnissen die Blase sich sowohl gegen den Scheitel als gegen die Harnröhre bei Kindern zuspitzt, hatte sie hier die Eiform angenommen, das breitere Ende nach oben, das schmälere nach unten kehrend. Zugleich fühlte sich am Scheitel der Blase und an der zunächst gelegenen Partie des Körpers die Wand derselben derber und dicker an, als die tiefer liegende Partie. Nachdem die Blase und Harnröhre geöffnet worden waren, ergab sich folgender Befund (s. Fig. I.):

Fig. I.



Die Harnröhre in ihrer Pars cavernosa u. membranacea stark injicirt, etwas gewulstet, die Längsfalten der oberen Wand als auch die schief von dieser nach vor und unten verlaufenden schiefen Fältchen stark entwickelt. Ebenso die Falten an der unteren Wand der Pars bulbosa. Die Schleimhautfläche wenig glänzend, mit zahlreichen kleinen punktförmigen Erhabenheiten besonders an den Kanten der Falten besetzt, wie sie den Epithelialwucherungen an den Papillae filiformes linguae entsprechen. Die Weite der beiden genannten Theile der Harnröhre nicht vermehrt.

Von dem Uebergange der Pars membranacea in die Pars prostatica ist die Harnröhre bis zum Orficium vesicale ureth. erweitert. Letzeres hat die Halbmondform mit nach hinten gekehrter Concavität,

die Pars prostatica ist von einer daselbst befindlichen Geschwulst fast ganz ausgefüllt. Dieselbe beginnt in der Pars membranacea mit zwei nach vorne divergirenden Falten, die sich zu einem 7 Millim. langen und 1 Millim. hohen Wulste vereinigen, der sich scharf von dem vergrösserten Colliculus seminalis abhebt und sich nicht allmälig zur grössten Höhe desselben erhebt. Der Colliculus seminalis selbst bildet einen cylindrischen Wulst von 5 Mm. Länge, $2^1/_2$ Mm. Breite und 2 Mm. Höhe. Das vordere Ende des Wulstes fällt fast senkrecht ab, während das hintere Ende sich etwas verjüngend, sich gleichsam in die hintere Wand der Pars prostatica einfügt. Ungefähr in der Mitte des Wulstes findet sich eine leichte Einschnürung, wodurch das Ganze als aus zwei kugelförmigen Erhabenheiten zusammengesetzt erscheint, deren vordere einen etwas geringeren Durchmesser hat. Die Oberfläche dieses Wulstes ist vollkommen glatt und geht ohne jede Faltenbildung in die umgebende Schleimhaut über. Ebenso wird sie von dem Trigonum Lieutodii durch eine tiefe Einschnürung scharf getrennt und nur eine niedere Schleimhautfalte zieht von der Mitte des ausgedehnten Colliculus seminalis zur unteren Spitze des genannten Dreiecks. Die Wände des Wulstes heben sich durch ihr dunkleres Ansehen von der Umgebung ab; sie sind dünner als die benachbarte Schleimhaut und lassen deutlich den Inhalt der Geschwulst als flüssigen wahrnehmen. Zugleich ist man im Stande die Geschwulst durch einen auf sie ausgeübten Druck zu verkleinern. Sucht man die Mündungen des Sinus pocularis und der Ductus ejaculatorii, so kann man dieselben selbst mit der Loupe nicht entdecken. Zugleich wird durch diesen Wulst das Lumen der Harnröhre verengt und gibt auf dem Durchschnitte die Halbmondform mit nach unten gekehrter Concavität.

Die Prostata ist etwas vergrössert und fühlt sich derber an. Untersucht man die dem Mastdarme zugekehrte Fläche, so ist die zwischen beiden Lappen der Prostata gelegene Längenfurche nicht deutlich ausgeprägt, ja im Gegentheile nahe dem oberen Ende derselben stärker, halbkugelförmig vorgewölbt, welche Vorwölbung sich durch ihr weissliches Ansehen von dem stark injicirten, umgebenden Zellgewebe deutlich abhebt. Die Vorwölbung hat ungefähr einen Durchmesser von 4 Mm. und reicht etwas mehr auf den linken Prostatalappen hinüber. Die Betrachtung der Wand zeigt deutlich, dass der Inhalt dieser Vorwölbung auch ein flüssiger ist. Uebt man einen

Druck seitlich auf die Prostata aus, so werden sowohl die Wände des Wulstes in der Pars prostatica als auch die der Vorwölbung an der hinteren Fläche der Prostata stärker gespannt. Abwechselnder Druck auf die eine oder die andere Hervorragung bedingt eine stärkere Spannung der Wand der entgegengesetzten, zum Zeichen, dass sie einer und derselben Höhle angehören.

Das Zellgewebe, welches die Prostata und Blase mit der Umgebung verbindet, strammer, leicht serös infiltrirt. Die Vesiculae seminalis normal entwickelt, die linke etwas kleiner als die rechte. Ebenso die Vasa deferentia. Nur die Eintrittsstelle derselben ist etwas verschoben und entspricht fast dem linken Prostatalappen, der dadurch von vorne nach hinten verdickt erscheint. Daher kommt es, dass während das linke Vas deferens fast gerade herabsteigt, das rechte schief nach links und unten über die hintere Blasenfläche verläuft.

Die Blase ausgedehnt, enthielt fast $^1/_2$ Unzen Harn. Die Umgebung des Blasenhalses ist stark, die übrige Partie der Schleimhaut mässig injicirt. Die Schleimhaut stark gefaltet. Die Muscularis der Blase stark verdickt, besonders am Scheitel derselben und in zahlreichen Trabekeln gegen die Höhle vortretend. Ebenso ist der obere Rand des Trigonum Lieutodii zwischen den beiden Uretherenmündungen zu einer 3 Mm. breiten Falte emporgehoben, hinter welcher der Blasengrund eine Tasche bildet. Die Hoden sind normal. Der Urachus vollständig obliterirt. Die Nieren konnten leider nicht untersucht werden. Die Uretheren waren, so weit sie am Präparate mit der Blase zusammenhingen, nicht erweitert.

Fassen wir nun das im Vorstehenden Mitgetheilte zusammen, so ergibt sich, dass eine Retention des Secretes im Sinus pocularis bei Neugeborenen nicht zu den Seltenheiten gehört, da Verfasser dieselbe bei ungefähr 70 Kindesleichen, theils neugeborener, theils einige Tage alter Kinder 5 Mal fand, wenn auch in verschiedener Ausdehnung. Dieselbe wird um so einflussreicher, je länger dieselbe nach der Geburt fortdauert und je rascher die Absonderung des Secretes in den abgeschlossenen Raum erfolgt, indem sich in beiden Fällen die Beschwerden der Harnentleerung und secundären Veränderungen in den höher gelegenen Organen steigern. Dass die Verwachsung der Mündung eine verschiedene ist, geht daraus hervor, dass oft der leiseste Druck hinreicht, die Entleerung des eingeschlossenen Secretes

zu bewerkstelligen, wobei zuerst die halbkugelförmige Vorwölbung an der hinteren Fläche der Prostata verschwindet, während der Wulst in der Pars prostatica urethrae nur wenig an Volumen verliert. Dagegen kann, wie im dargestellten Präparate, ein starker Druck auf die Geschwulst selbst oder auf die Prostata ausgeübt werden, ohne dass sich die verschlossene Mündung des Sinus pocularis öffnet, was auf eine festere und ausgedehntere Verklebung der Wände schliessen lässt. Dem ersteren Falle dürfte eine blosse Verlöthung der sich berührenden Schleimhautflächen entsprechen, wie sich diese ähnlich bei Neugeborenen sehr häufig zwischen den Schleimhautüberzügen der Glans penis und der inneren Lamelle des Präputiums findet und wie dieselbe auch im Sinus pocularis weiter hinten beobachtet wird, wo die beiderseitigen Epithelialüberzüge ineinander übergehen. Erst bei längerem Bestande wird die Verwachsung eine festere und es ist dann ein einfaches Loslösen der sich berührenden Flächen nicht mehr möglich, und in diesem Falle die Retention eine dauernde geworden, wenn nicht unter dem Einflusse anderer Agentien, z. B. Entzündung eine Perforation der Wand und damit eine Entleerung des Secretes erfolgt.

Betrachten wir nun die Veränderungen, wie sie durch die Ansammlung des Secretes bedingt sind, so besteht dieselbe zuerst in einer Vergrösserung des Colliculus seminalis allein und derselbe ragt mehr in der Pars prostatica vor. Erst wenn der Verschluss längere Zeit angedauert hat, dehnt sich auch der in der Prostata selbst eingelagerte und daher weniger nachgiebige Theil des Sinus pocularis aus und bildet die oben beschriebene halbkugelförmige Vorwölbung an der hinteren Prostatafläche, da diese Partie wieder nachgiebiger ist. Diese Veränderungen werden am deutlichsten auf Durchschnitten wahrnehmbar. Während nämlich der Sinus pocularis unter normalen Verhältnissen auf dem Durchschnitte sich als ein cylindrischer Hohlraum erweist und das hintere, blindsackförmige Ende kaum weiter ist als der übrige Theil des Kanales, ändert sich bei der Retention vorzüglich der in der Harnröhre liegende Theil und noch mehr das hintere blindsackförmige Ende, so dass letzteres oft einen 2—3 Mal grösseren Durchmesser zeigt, und der Hohlraum seiner Benennung als Sinus pocularis entspricht. Da ferner bei offener Mündung der Sinus pocularis nie so weit nach rückwärts reicht, so erklärt sich daraus auch dessen späteres Verhalten bei Erwachsenen. Denn es

ist nicht unwahrscheinlich, dass jene Fälle, wo bei Erwachsenen das hintere und auch meist erweiterte Ende frei zwischen den Ductus ejaculatorii liegt, solchen Fällen entsprechen, wo bei Neugeborenen eine Retention bestanden hatte, die später aber wieder schwand und der damals abnorm ausgedehnte Sinus pocularis sich in derselben Form weiter entwickelte. Nicht immer jedoch bleibt die Verwachsung blos auf die Mündung des Sinus beschränkt, sondern sie erstreckt sich entweder über den ganzen vorderen Theil, so dass nur der hintere als Hohlraum bestehen bleibt, oder aber es erfolgt auch noch die Verklebung der Wände an irgend einer anderen Stelle, so dass auf diese Weise zwei Hohlräume entstehen, die entweder ganz von einander getrennt sind oder nur durch einen sehr engen Kanal mit einander in Verbindung stehen, wobei es dann später geschehen kann, dass der vordere Raum sich wieder öffnet und nur der hintere bestehen bleibt. Vergrössert sich nun dieser weiter, so liegt er vorzüglich in dem Zellgewebe zwischen Prostata und Mastdarm und es lässt sich daraus das Vorkommen von Cysten in dieser Gegend erklären. In dem vom Verfasser beobachteten Falle von Verwachsung der beiden Wände ungefähr in der Mitte des Sinus gingen die beiden Epithelialplatten in einander über, so dass es nicht zur Ausbildung der obersten Schichte von cylindrischen Zellen kam. Die Verschmelzung war so fest, dass sie nur mit der Sonde getrennt werden konnte.

Was nun den Inhalt anlangt, so besteht derselbe aus einer Masse von Epithelialzellen, cylindrische, vieleckige, rundliche und flache, der Inhalt getrübt, die Kerne aber sichtbar. Daneben eine Masse Detritus, aus zerstörten Zellen hervorgegangen, und rundlichen Kernen. Die Wand des Sinus selbst ist aber noch mit einer oberflächlichen Schichte von Cylinderzellen überzogen.

Bemerkenswerth bleibt nur das Verhalten der Vesiculae seminalis und der Ductus ejaculatorii, deren Mündungen ebenfalls verschlossen sind, wie Verfasser dieses zu beobachten Gelegenheit hatte. Dieselben zeigten durchaus gar keine Erweiterung ihrer Räume und eine Ansammlung von Secret, obwohl an der Oberfläche des Colliculus seminalis nirgends eine Oeffnung zu sehen war und eine feine Borste im Ductus ejaculatorius nur bis zur Wand des Sinus pocularis vordrang, ohne weiter gebracht werden zu können. Dem entsprach auch der mikroskopische Befund. Denn auf dem Querschnitte

zeigten sich die Ductus ejaculatorii nicht weiter als unter den gewöhnlichen Verhältnissen. Das eine geht aber bestimmt daraus hervor, dass die Secretion in beiden Organen selbst bei gleichzeitigem Verschlusse nicht gleichen Schritt hält, denn sonst müssten die Ductus ejaculatorii und die Vesiculae seminalis ebenfalls ausgedehnt gefunden werden. Dass aber in denselben auch eine Ansammlung des Secretes Statt haben kann, beweisen andere Fälle, wo die Samenbläschen stark ausgedehnt waren, ohne dass der Sinus pocularis auch nur in einer Richtung hin erweitert war. Man hatte es hier mit einem isolirten Verschluss der Ductus ejaculatorii zu thun, wie Verf. ein Präparat von einem mehrere Tage alten Kinde besitzt.

Weitaus grössere Störungen werden aber in den höher gelegenen Theilen der Harnwege bedingt und hängen dieselben von der Entwicklung der in die Pars prostatica urethrae vorragenden Geschwulst ab. Dieselben beziehen sich zunächst auf das erschwerte Harnlassen durch Verengerung des Lumens der Pars prostatia. Die Harnbeschwerden können sich bis zur vollständigen Retention steigern. Dem entsprechen auch die Veränderungen der Blase, der Harnleiter u. s. w. Die Blase erscheint in der kindlichen Leiche nicht vollständig entleert und hat eine eiförmige Gestalt angenommen, deren breiteres Ende nach oben gekehrt ist. Ihre Wand ist hypertrophisch, die Trabekeln ragen an der inneren Fläche deutlich vor. Insbesonders ist der obere, quere Schenkel des Trigonum Lieutodii stark entwickelt und hebt sich von der Blasenwand als ein mehrere Mm. breites Band ab. Die Schleimhaut ist stark gewulstet, nicht selten stark injicirt, kurz es sind alle Zeichen einer energischen Contraction der Blase vorhanden wie sie einem bestehenden Hindernisse entsprechen. Ebenso entsprechen die Erweiterungen der Harnleiter, der Nierenbecken, die Nephritis der Hemmung bei der Harnentleerung. Betrachtet man nun die vorhandenen Präparate, so sieht man deutlich, dass die Zeichen des erschwerten Harnlassens um so deutlicher sind, je stärker der Colliculus seminalis ausgedehnt ist, also von ihm abhängig sind.

Wie schon früher angeführt, bedarf es in gewissen Fällen nur eines geringen Druckes, um eine Entleerung des Secretes herbeizuführen. Vergleicht man nun die in der Literatur angeführten Fälle von Harnretention bei Kindern, so steht obenan die Zahl derer bei Neugebornen. Die Fälle, in denen Kinder erst 2, 3 ja sogar 4 Tage

nach der Geburt das erste Mal Harn entleerten, sind sehr häufig in den Berichten der Gebärhäuser angeführt. Ist einmal die erste Harnentleerung erfolgt, so harnen die Kinder dann ohne jede weitere Beschwerde. Vergleicht man nun damit das verhältnissmässig häufige Vorkommen von Verschluss des Sinus pocularis, so dürfte sich ein Theil jener Fälle auf den Verschluss beziehen, wo dann unter dem starken Pressen, um den Harn auszutreiben, ein Druck auf den erweiterten Sinus pocularis ausgeübt wird und ein Oeffnen der Mündung mit Entleerung des Secretes folgt, worauf die Harnentleerung ohne Anstand erfolgt und keine Unterbrechung mehr erleidet. Damit stimmt auch die Erfahrung überein, indem angeführt wird, dass die erste Harnentleerung bei mehrtägiger Harnverhaltung unter sehr heftigem Drängen plötzlich erfolgte, ja in einem Falle sogar erwähnt ist, dass die ersten Tropfen Harnes trüb, gelblich waren. Erfolgt das Oeffnen des Sinus pocularis nicht bald nach der Geburt, so hängen die andauernden Harnbeschwerden von der weiteren Secretion in den abgeschlossenen Sack ab. Je langsamer diese erfolgt, je mehr also der Colliculus seminalis im Verhältniss zur Entwicklung der Harnröhre zurückbleibt, um so geringer wird die Beschwerde sein. Andererseits wird die hypertrophische Blase das Hinderniss um so leichter überwinden. Dass aber in der Mehrzahl der Fälle ein nachträgliches Eröffnen der Mündung des Sinus pocularis eintritt, beweist das seltene Vorkommen des Verschlusses im späteren Alter. Denn dann hat der Verschluss in der Regel einen anderen Grund. In der Mehrzahl der Fälle findet man entweder Entzündung der Schleimhaut oder Geschwüre an dieser Stelle.

Es würde sich nur noch die Frage ergeben, ob der Verschluss in einer Bildungsanomalie oder blos durch die zufällige, aber länger andauernde Berührung der Schleimhautflächen bedingt sei. Obwohl 2 Fälle mit Verbleiben des Hodens in der Bauchhöhle verbunden waren, so liegt doch in den bis jetzt gemachten Beobachtungen kein Grund zur Annahme einer Bildungsanomalie vor, sondern Verfasser entscheidet sich vielmehr für die 2. Annahme, dass der Verschluss nur durch die zufällige Berührung bedingt sei.

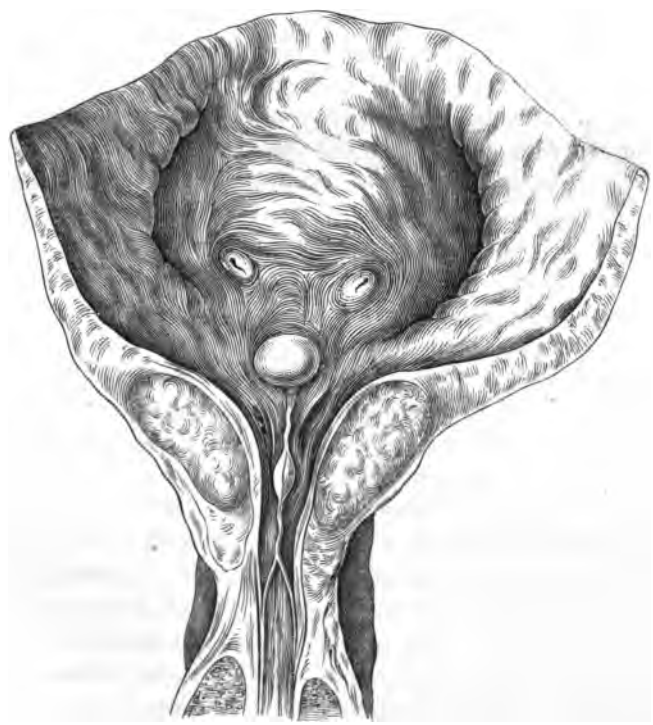
Bezüglich der Therapie möge nur hinzugefügt werden, dass in allen Fällen durch den Katheterismus die Harnverhaltung und die Harnbeschwerden beseitigt werden, da wahrscheinlich der Druck des

durchgehenden Katheters ein Austreten des zurückgehaltenen Secretes bedingen wird.

II. Cyste in der Pars supramontana prostatae.

Ein Mann über 40 Jahre alt, bot bei der Untersuchung der Genitalien folgenden Befund:

Fig. II.



Die Harnröhre von normaler Weite zeigt eine stark atrophische Schleimhaut, so dass sie in der Pars pendula fast das Ansehen einer serösen Membran darbot, wobei nur einzelne Lacunae Morgagni sichtbar, die Falten aber gänzlich geschwunden waren. In der Pars bulbosa und membranacea zeigten sich nur sehr niedrige Schleimhautfalten. Ebenso war das Corpus cavernosum geschrumpft, ohne

jedoch Bindegewebsanhäufungen in Knotenform zu zeigen. Die Pars prostatica nicht erweitert. Der Colliculus seminalis beginnt an seinem vorderen Ende mit zwei nach vorne divergirenden Falten, die sich am Anfange der Pars prostatica zu einem Wulste vereinigen, der in einer Länge von 8 Mm. nach hinten zieht und sich rasch zum eigentlichen Colliculus seminalis verdickt. Die grösste Protuberanz hat eine Länge von 7 Mm. eine Breite von 3, eine Höhe von 2 Mm. und entspricht der Mitte der Pars prostat. Vom hinteren Ende zieht eine Leiste nach aufwärts bis zum Orificium vesic. ureth., welche daselbst aber von einer kugelförmigen Erhabenheit begrenzt wird. Die Leiste selbst hat eine Länge von 1 Ctm. und ist an ihrem vorderen Ende nur um etwas weniges schmäler als der vorspringendste Punkt des Veru motanum, in ihrem Varlaufe nach hinten verbreitert sie sich immer mehr, so dass die Breite bei ihrem Uebergange in die halbkugelförmige Geschwulst 1·2 Ctm. beträgt. Dadurch geschieht es, dass der obere Kamm des Colliculus seminalis allmälig in eine dreieckige Fläche übergeht, deren Basis am Blasenhalse liegt und von der Geschwulst eingenommen wird. Die Seitenränder dieser sich verbreiternden Kante heben sich deutlich als 2 divergirende Schleimhautfalten ab, welche mit den entsprechenden Seitenflächen der Pars prostatica tiefe Rinnen bilden. Von der Mitte des Veru montanum läuft eine geschlängelte Schleimhautfalte über jene dreieckige Fläche zur Mitte der Geschwulst am Blasenhalse, sich allmälig daselbst in der Schleimhaut verlierend, und hat zu beiden Seiten Vertiefungen, in welche 2 Schleimhautfalten des vorderen Umfanges des Blasenhalses passen und wahrscheinlich im Leben die Furchen ausfüllten. Die Schleimhaut der Pars prostatica erscheint verdickt, derber und mit zahlreichen Fältchen besetzt, die von dem Seitenrande des Colliculus seminalis quer zur Seitenwand der Pars prostatica verlaufen und zwischen sich zahlreiche Grübchen und Oeffnungen als die erweiterten Ausmündungsgänge der Drüsen der Prostata enthalten. Die Gefässinjection ist eine mässige. Die halbkugelförmige Geschwulst nimmt genau die Mitte des hinteren Umfanges des Orificium vesicale urethrae ein und wölbt die Schleimhaut daselbst in der Form eines niedrigen mittleren Prostatalappens vor, so dass die genannte Harnröhrenmündung die Halbmondform hat, deren Concavität nach hinten gekehrt ist. Der Querdurchmesser der Geschwulst beträgt 1·3 Ctm., der Durchmesser von vorn nach hinten 1·5 Ctm., so dass

die Geschwulst in dieser Richtung etwas in die Länge gezogen erscheint und sich über das untere Drittel des Trigonum Lieutodii erstreckt. Die Oberfläche der Geschwulst ist glatt, ohne Falten, erscheint gegen die stärker injicirte Umgebung bläulich, durchscheinend, so dass man mit Sicherheit sagen kann, die Geschwulst enthält einen Hohlraum mit flüssigem Inhalte. Drückt man die Prostata zusammen, so kann man die Oberfläche der Geschwulst gespannter machen, und bei der Untersuchung mit 2 Fingern Fluctuation deutlich nachweisen.

Die Prostata selbst ist nicht vergrössert; ihre beiden Seitenlappen sind durch die an der hinteren, unteren Fläche befindliche Furche deutlich bemerkbar und es ragt der linke etwas höher hinauf als der rechte. Ebenso ist der Plexus prostaticus nicht stark entwickelt, dagegen aber die fibröse Umhüllung der Prostata dick und hängt durch strammes Zellgewebe fest mit der Umgebung zusammen. Ein Gleiches gilt von der Fortsetzung der aponeurotischen Umhüllung zwischen Vesiculae seminalis und Mastdarm; erstere sind so fest verbunden, dass es nur schwer gelang, dieselben gehörig auszupräpariren. Das Gewebe der Prostata fühlt sich nicht derber an; die hintere Commissur und die Pars supramontana sind schwach entwickelt; die Vesiculae seminalis klein, ihre Windungen schwach, durch dichtes Zellgewebe fest zusammengehalten, die rechte etwas grösser als die linke. Die Vasa deferentia normal, nur ist beim Durchgang durch die Prostata das rechte vor dem linken gelagert und nicht neben demselben.

Die Blase klein, stark contrahirt, die Schleimhaut stark gefaltet, die Muscularis hypertrophisch, tritt mit ihren Trabekeln deutlich gegen die Höhle vor; der obere, quere Schenkel des Trigonum Lieutodii deutlich, wenn auch nicht so stark entwickelt. Beiderseits findet sich vor den durchtretenden Ureteren die ganze Wand der Blase divertikelartig ausgebaucht, jedoch hängen diese Divertikeln durch weite, spaltförmige Oeffnungen mit der übrigen Blasenhöhle zusammen. Rechts erstreckt sich der Divertikel auf 2·3 Ctm. Tiefe längs dem Ureter, links dagegen nur 1·7 Ctm., so dass die hintere Wand des Divertikels auf dem Ureter aufliegt und mit ihm durch lockeres Zellgewebe verbunden ist. Die Wand des Divertikels ist viel dünner als die übrige Blasenwand, wird aber aus sämmtlichen Schichten derselben gebildet. Der Urachus ist zu einem soliden Strange um-

gewandelt. Die Hoden sind zwar klein, aber nicht atrophisch. Die Nieren konnten leider nicht untersucht werden.

Spaltet man die Cyste durch einen medianen Schnitt, so zeigt sich, dass dieselbe mit ihrer grössten Vorwölbung unmittelbar unter der Schleimhaut liegt, während sie nach oben und unten von einer Schichte der Längenmuskelbündel der Blase bedeckt ist und sich mit ihrer hinteren Partie in die Ringfaserschichte einbettet. An ihrer unteren Partie ist die Cyste deutlich durch einen kleinen Spaltraum von der Längenfaserschichte getrennt, während sie an den übrigen Stellen mit der Umgebung fest zusammenhängt. Die Dicke der Wand an der freien Cystenfläche beträgt 1 Mm., die Höhle selbst entspricht genau der Geschwulst; ihr Durchmesser von der freien Fläche zur entgegengesetzten beträgt 0·9 Ctm., in der Richtung von der Spitze zur Basis des Trigonum Lieutodii 1·3 Ctm. Sie ist von einer gleichmässigen Membran ausgekleidet, welche in der linken Cystenhälfte eine vorspringende halbmondförmige Falte bildet, deren freier concaver Rand nach vorne und oben sieht. Während die Innenfläche an der vorderen, freien Hälfte glatt ist, zeigt dagegen jener Theil, welcher in der Ringfaserschichte eingebettet ist, zahlreiche, mohnkorngrosse, aber glatte, mit der genannten Auskleidungsmembran überzogene Erhabenheiten, wodurch dieser Theil der Oberfläche griesig erscheint.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass die Höhle gleichmässig mit einer Membran ausgekleidet ist. Dieselbe sondert sich scharf von der Unterlage und hat eine mehrfache Lage von Epithelialzellen, deren unterste aus rundlichen Zellen, die oberste dagegen aus Cylinderzellen gebildet sind. Besonders tritt dieses auf Durchschnitten an der hinteren Wand hervor. Hier zeigt sich aber noch ein anderes Verhalten. Während nämlich an der vorderen Cystenwand der innere Ueberzug gleichmässig ist und nur hie und da einzelne papillenartige Fortsätze zeigt, die aber mit denselben Epithelialschichten überzogen sind, wie die angrenzende Wand, finden sich dagegen an der hinteren Wand zahlreiche Ausbuchtungen vor, die in ihrer Form und in ihrem mikroskopischen Verhalten genau den Drüsengängen der Prostata entsprechen, nur ist ihr Lumen weiter und dasselbe mit Zellen ganz ausgefüllt, deren Form aber mehr weniger von den Cylinderzellen abweicht. Diese Ausbuchtungen sind sehr zahlreich und liegen manchmal parallel nebeneinander. Sie sind eben

so scharf von der Umgebung getrennt wie bei der normalen Prostata. Weiter entfernt von der Oberfläche der auskleidenden Membran finden sich runde Querschnitte, ausgekleidet mit einer Schichte von Cylinderepithelium, wieder entsprechend den Querschnitten der Prostatadrüsen. Die umgebenden musculösen, bindegewebigen und elastischen Elemente verhalten sich wie bei einer normalen Prostata, nirgends zeigen sich neugebildete Zellen in den Interstitien, nur hat die Ringfaserschichte eine bedeutendere Dicke und stehen die Muskelbündel in dichten Gruppen bei einander. Der Inhalt der Cyste besteht aus einem eiweissartigen flüssigen Medium, in dem zahlreiche Epithelialmassen, Zellen und Prostataconcremente eingelagert sind. Die Epithelialmassen bestehen aus im Zerfalle begriffenen Pflasterzellen, bei denen es nicht möglich ist, die Kerne nachzuweisen. Der Zelleninhalt zeigt zahlreiche, verschieden grosse Körper. Zugleich finden sich gerade auf diesen Massen zahlreiche runde oder längliche elliptische Concremente aufgelagert, während die grösseren, drüsenartigen Prostataconcremente in dem Inhalte der Cyste vertheilt sind. Was die frei schwimmenden Zellen anlangt, so sind dieselben theilweise cylindrisch, in der Mehrzahl jedoch elliptisch, oder wenn sie grösser sind, rund. Ihr Inhalt ist ebenfalls körnig getrübt und nur bei den kleineren lässt sich manchmal der Kern nachweisen. Neben diesen Vorkommnissen enthält die Cystenflüssigkeit noch reichlich Detritus, nirgends aber Elemente, welche sich auf Eiterzellen beziehen liessen.

Was nun die Entstehung dieser Cysten anlangt, so ist dieselbe bis jetzt nicht festgestellt. Ein Theil der Beobachter führt dieselben auf submucöse Abscesse zurück, während ein anderer Theil dieselben aus erweiterten Drüsenelementen hervorgehen lässt. Diese Drüsen gehören entweder den Schleimdrüsen des Trigonum Lieutodii oder der Prostata an. Fassen wir das oben Gesagte zusammen, so geht daraus hervor, dass wir es im vorliegenden Falle mit keinem Abscesse zu thun haben, denn weder die Form der auskleidenden Membran, ihre scharfe Sonderung von der Umgebung, deren Elemente durchaus auf keine bestehende oder dagewesene Entzündung schliessen lassen, noch der Mangel von neugebildeten, wuchernden Zellen daselbst entsprechen dem bei Abscessen vorkommenden Befunde. Dagegen lässt die Lagerung der Cyste, ihre Ausbuchtungen gerade an der Stelle, wo sonst im mittleren Lappen der Prostata Drüsen

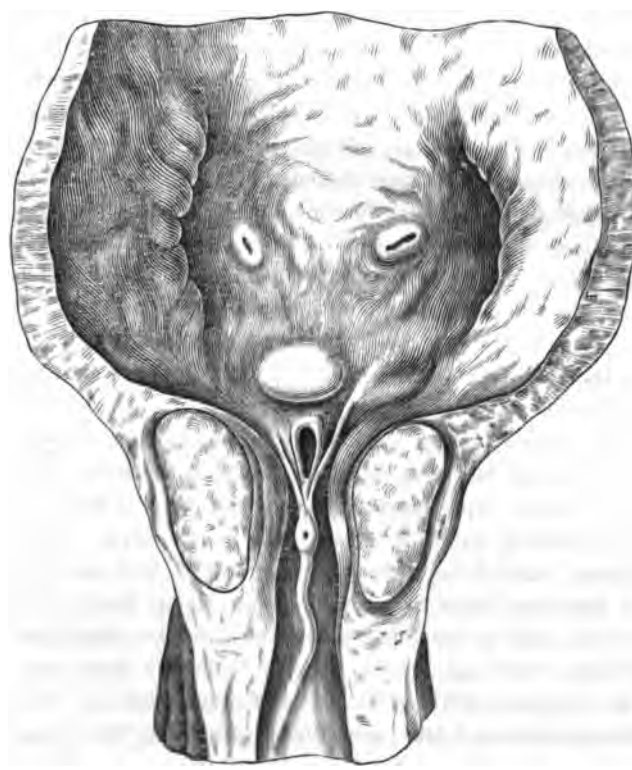
vorkommen, sowie die Beschaffenheit der auskleidenden Membran und der Cysteninhalt keinen Zweifel übrig, dass man es hier mit einer Cyste zu thun habe, welche aus der Erweiterung eines Drüsenelementes der Prostata hervorgegangen ist. Noch mehr bestätigt wird diese Annahme durch die eigenthümliche Beschaffenheit der unmittelbar von der Höhle abgehenden Gänge und den um diese oder nach aussen vor ihnen gelagerten Querdurchschnitten, welches Bild dem Durchschnitte der Prostata der Erwachsenen entspricht. Vergleicht man diesen Befund mit dem bei Verschluss des Sinus pocularis, so findet sich ebenfalls eine Aehnlichkeit, welche auch zur Bestätigung dient, dass diese Cyste aus einem schon bestehenden Drüsenorgane hervorgegangen ist.

Fragt man nun nach der Zeit des Entstehens, so glaube ich in Anbetracht der Beschaffenheit der Blase, ihrer Ausstülpungen u. s. w. annehmen zu können, dass die Cyste entweder schon angeboren war, oder sich bald nach der Geburt entwickelte. Denn die Form der Blase ist eine solche, wie sie vorkommt, wenn sich frühzeitig ein Hinderniss bei der Harnentleerung findet und wie dieses an anderer Stelle gezeigt werden soll. Dass aber die vorhandene Cyste zu einem Hindernisse Veranlassung gegeben hat, beweist eben die Form der Blase, nur dürfte dieses, wie aus der geringen Hypertrophie der Muscularis der Blase hervorgeht, ein geringes gewesen sein, und überdies auch Abwechslungen dargeboten haben, je nach dem die Cyste mehr oder weniger gespannt war. Eine bestimmte Diagnose im Leben zu machen gehört in diesen Fällen zu den grössten Schwierigkeiten, wenn dieselbe nicht absolut unmöglich ist. Immer wird das Bild eines mittleren Lappens vorhanden sein, von dem sie nur durch die Wahrnehmung der verschiedenen Consistenz unterschieden werden könnte. Und aus diesem Grunde dürfte sich schwer eine Indication zu einem therapeutischen Eingriffe machen lassen.

III. Spaltförmige Ausbuchtung der Pars prostatica urethrae.

Das Präparat stammte von einem ungefähr 40jährigen Individuum und enthielt leider nur Prostata und Blase, so dass der Befund mangelhaft ist; nichts desto weniger glaube ich aber doch, dass er werth ist, veröffentlicht zu werden.

Fig. III.



So weit die Harnröhre vorhanden ist, zeigt ihre Schleimhautfläche ein gleichmässiges Ansehen mit sehr wenig Falten. Das Corpus cavernosum ist sehr dünn und die Maschen desselben sehr klein. Die Pars prostatica urethrae ist verlängert, weiter als gewöhnlich. Die hintere Wand steigt senkrecht hinter dem Colliculus seminalis empor und ist in dieser Partie länger als normal. Die Schleimhaut

ist derb und bildet an der Seitenwand dieses Theiles der Harnröhre 2 Falten, welche bis zum Orificium vesicale urethrae aufsteigen und mit 2 hanfkorngrossen, breit aufsitzenden Knoten besetzt sind.

Der Colliculus seminalis beginnt am Uebergange der Pars membranacea in die Pars prostatica mit 2 starken nach vorne zu divergirenden Falten, welche sich an ihrem vorderen Ende in kleinere, büschelförmigen gelagerte Fältchen auflösen. Von der Vereinigung der beiden divergirenden Falten, welche genau dem Beginne der Pars prostatica entspricht, erhebt sich ein Wulst von 1·7 Ctm. Länge, 2 Mm. Höhe und Breite, der eigentliche Colliculus seminalis. Ungefähr in der Mitte ist derselbe etwas verdickt und trägt daselbst an seiner oberen Fläche die Mündung des Sinus pocularis, dieselbe ist spaltförmig und beträgt in ihrem Längendurchmesser ungefähr anderthalb Millimeter; dringt man durch diese Oeffnung ein, so gelangt man in einen cylindrischen Kanal, der blos für eine dünne Knopfsonde durchgängig ist. Die Tiefe derselben beträgt 1·4 Ctm., ihre Richtung ist nahezu der Oberfläche des Veru montanum parallel, und endet blindsackförmig zwischen den beiden Ductus ejaculatorii, wo die Wand des Sinus pocularis sehr dünn ist und die Sonde deutlich durchfühlen lässt. In einer Entfernung von 0·7 Ctm. von der Mündung des Sinus pocularis gegen die Blase zu, theilt sich der Colliculus seminalis abermals in 2 stark vorspringende Falten, welche divergirend über den vertikalen Theil der hinteren Harnröhrenwand der Pars prostatica nach aufwärts ziehen und am Orifcium vesicale urethrae, allmälig an Höhe abnehmend, in die übrige Schleimhaut übergehen. Durch diese beiden Schleimhautfalten wird eine dreieckige Fläche begrenzt, deren Spitze nach unten, deren Basis am Blasenhalse liegt. Fast in der Senkrechten des Dreieckes findet man eine spaltförmige Oeffnung, welche in eine theilweise über dem Sinus pocularis liegende Höhle führt. Die Oeffnung selbst hat einen Längendurchmesser von 8 Mm., eine Breite von 2 Mm. Die Seitenwände der Höhle ziehen fast parallel der Meridianebene des Körpers von vorne nach hinten, nehmen aber dabei an Höhe ab, so dass die ganze Höhle trichterförmig erscheint, was um so deutlicher wird, wenn man die Oeffnung etwas auseinander zerrt. Die obere und untere Wand der Höhle sind ungleich lang, denn während die letztere eine Länge von 7Mm. hat, erstreckt sich die erstere nur 5 Mm. in die Tiefe. Ebenso zeigt die Beschaffenheit des Schleimhautüberzuges

der Wände eine auffallende Verschiedenheit. Unmittelbar hinter der Eingangsöffnung ist dieselbe auf 2—3 Mm. Tiefe derb, gelblich und unterscheidet sich in Nichts von der umgebenden Schleimhaut. Im Grunde der Höhle dagegen ist sie viel dünner und zarter, so dass sie ein mehr bläuliches Aussehen gewinnt. Am frischen Präparate war die Höhle mit einer zähen, schleimigen Masse gefüllt. Zu erwähnen ist noch, dass kein Theil der Begrenzung des Orificium vesic. ureth. besonders vorspringt, so dass sich dieses Präparat dadurch von den früheren unterscheidet.

Die Prostata ist nur wenig vergrössert und die beiden Seitenlappen deutlich angezeigt. Da die hintere Commissur sehr stark ist und an verschiedenen Stellen eine Dicke von 4—5 Mm. hat, so erscheint die an der hinteren Fläche der Prostata befindliche Furche nur seicht. Die Vesiculae seminalis sind mit zahlreichen Windungen versehen. Die Vasa deferentia stark, ihre Wandungen dick und verlaufen geschlängelt. Die beiden Ductus ejaculatorii ziehen getrennt an der Seite des Sinus pocularis nach vorne, sind aber an ihren Mündungen verschlossen, so dass man zwar die in dieselben eingeführten dünnen Sonden mittelst einer dritten von der Höhle des Sinus pocularis aus fühlen, aber nicht bis in die Harnröhre vorschieben kann. Untersucht man die Hohlräume der Vesiculae seminalis selbst, so erweisen sie sich in geringem Masse cystenartig erweitert. Präparirt man dieselben von der hinteren Blasenwand ab, so erweist sich die zwischen den Ductus ejaculatorii und der Blasenmündung liegende Partie der Prostata vergrössert und bildet einen Wulst von 1 Ctm. Dicke, dessen grösster Theil frei vorragt. In diese vergrösserte Pars supramontana ist nun die früher bezeichnete Höhle eingebettet, jedoch so, dass die Wände derselben, die hintere, obere und untere nämlich, eine bedeutende Dicke haben. Insbesonders ist der zwischen den Ductus ejaculatorii und der Höhle liegende Theil stark entwickelt. Eben so zeigt die Scheidewand zwischen Höhle und Sinus pocularis eine bedeutende Dicke, nur nimmt dieselbe nach vorne zu ab.

Die Blase ist stark contrahirt, ihre Muscularis besonders in der Umgebung des Orificium vesicale urethrae stark verdickt und springt diese gegen die übrige Höhle der Blase in zahlreichen Trabekeln vor, mit Ausnahme in der Gegend der Durchtrittsstelle der Ureteren, woselbst die Blasenwand verdünnt erscheint und beiderseits divertikel-

artig vorgebaucht ist. Der obere Schenkel des Trigonum Lieutodii springt stark vor und bildet der Blasengrund dahinter eine Vertiefung. Die stark gefaltete Blasenschleimhaut erscheint dünn. Die Ureteren sind nicht erweitert. Die Vesiculae seminalis und Vasa deferentia sind durch strammes Zellgewebe an die hintere Blasenwand befestigt; letztere in ihrer Wand verdickt und nur mit kleinen Ausbuchtungen besetzt. Die Samenbläschen dagegen sind stark ausgedehnt, dünnwandig und ihre zelligen Räume mit einer dünnen, glatten, nicht wie sonst faltenreichen Schleimhaut ausgekleidet.

Fragt man sich nun nach der Art und Weise der Entstehung dieser Tasche, so lässt sich nichts Bestimmtes angeben. Vergleicht man jedoch die Lage derselben, insbesonders aber die Verschiedenheit der Auskleidung ihrer Wände, so könnte man zur Annahme geführt werden, dass diese Spalte hervorgegangen ist aus einer in Fig. II. dargestellten Cyste, nachdem deren vordere Wand aus irgend einem Grunde geplatzt sei, wobei sich darauf die schwächeren Wände der freien Fläche nach einwärts umgelegt haben und mit der Höhlenwand verwachsen sind. Auf diese Weise würde sich das verschiedenartige Aussehen der Höhlenwände erklären lassen, während die weiter hinten liegende Partie von der Auskleidungsmembran der Cyste selbst gebildet wäre. Nur müsste sich die Cyste ursprünglich tiefer entwickelt haben. Keinesfalls kann aber angenommen werden, dass die Spalte aus einem falschen Wege hervorgegangen ist.

Bezüglich der Diagnose und der Vermeidung des Aufhaltens des Katheters beim Einführen desselben gilt dasselbe wie bei anderen an dieser Stelle vorkommenden Spalten und Vertiefungen.

Studien über Entzündung der Froschcornea.

Von **R. v. Pfungen**, stud. med.

(Aus dem Institute für experimentelle Pathologie der Wiener Universität.)

Ich habe die Arbeiten, welche als Grundlage für die folgenden Mittheilungen dienen, im Laboratorium Prof. Stricker's unternommen und zwar ursprünglich, um Präparate für die Demonstration der entzündlichen Veränderungen der Cornea anzufertigen. Bei dieser Gelegenheit habe ich indessen eine Zahl neuer Erfahrungen gewonnen und über diese soll hier berichtet werden.

Da es sich in der strittigen Frage hauptsächlich um entzündliche Veränderungen der fixen Corneazellen handelt, und in neuerer Zeit der Beweis für das Nichtvorhandensein solcher Veränderungen durch Abbildungen von Corneapräparaten angestrengt worden ist, in welchen eben diese Veränderungen noch nicht vorhanden waren, erlaube ich mir dieser Methode ein für alle Mal folgende Bedenken entgegen zu halten.

Der entzündliche Process in einem Organ, beispielsweise in der Cornea, muss nicht in allen Tiefen und in der ganzen Ausdehnung gleichmässig ablaufen: namentlich dann nicht, wenn der Process von einer Stelle aus (Trauma) angeregt wird. In Folge dessen wird man auch durch das Vorzeigen oder Abbilden von Präparaten, in welchen gewisse behauptete Veränderungen trotz einer langen Entzündungsdauer nicht stattgefunden haben, gegen dieselben niemals etwas Stichhaltiges beweisen können.

Die Abbildung beweist im günstigsten Falle nur, dass der Zeichner an der Stelle, die ihm vorlag, neben Eiterkörperchen auch unveränderte fixe Zellen gesehen hat. Ein solches Nebeneinandersein ist

aber meines Wissens von Niemandem bestritten worden. Es handelt sich immer nur darum, ob Veränderungen von Hornhautkörperchen an einzelnen Orten nachzuweisen sind, und in dieser Beziehung können Abbildungen überhaupt nur als Belege zu den positiven Behauptungen angesehen werden.

Nach all' dem was über diese Angelegenheit schon publicirt worden ist, habe ich nur wenig hinzuzufügen. Ich glaube aber auf einige Formen aufmerksam machen zu können, die noch nicht genügend berücksichtigt worden sind. Ich werde zunächst nur von Vorkommnissen in entzündeten und vergoldeten Hornhäuten sprechen, die, wie sich das fast von selbst versteht, nur kräftigen Frühlings- und Sommer-Fröschen entnommen wurden; um die erste Frühjahrszeit ausgegrabene oder eingefangene Frösche verhalten sich in vielen Stücken wie Winterfrösche und eignen sich daher für unsere Zwecke nicht.

Es wird nicht überflüssig sein noch einmal anzuführen, dass ich die Keratitis nur durch Traumen hervorgerufen habe, und zwar, indem ich eine starken doppelten Bindfaden durch das Centrum Corneae ein- und durch die Sclerotica ausgeführt und zu einer kurzen Schlinge geknüpft habe. Der Umstand, dass lebhafte Frösche häufige Versuche machen, den Faden zu entfernen, kann für den Verlauf der Entzündung nicht ganz ausser Betracht kommen. Denn das häufige Zerren am Faden ist geeignet, den Reiz nur noch zu vergrössern.

Um vollkommene für Detailstudien taugliche Präparate zu erhalten, wurden die Corneen so weit lamellirt, dass immer nur eine, höchstens zwei Zellschichten in dem Präparate übrig waren. So konnte ich auch in aller Genauigkeit mit der 10er Immersionslinse Hartnack Zelle für Zelle untersuchen.

Ehe ich an die Schilderung der für Umwandlung fixer Körper in Eiterkörper sprechenden Bilder gehe, möchte ich eine Zelle beschreiben, die ich in einer Cornea, wenige Stunden nach der Application des Reizes, gesehen habe, und zwar unter einer Gruppe von Elementen, die keine nachweisbaren Abweichungen von der Form und Tinction normaler, fixer Corneazellen zeigten.

Es ist eine Zellmasse (Fig. 1), welche durch einen Querspalt getrennt erscheint; die getrennten Theile sind nur durch zwei schmale

Brücken mit einander verbunden; jeder derselben besitzt einen flachen, matt tingirten Kern und viele verzweigte Fortsätze. Das Bild ist jedesfalls geeignet, den Gedanken an eine Theilung normaler, fixer Zellen nahe zu legen.

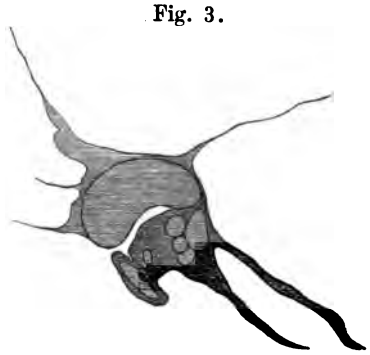
Fig. 1.

Fig. 2.

Das nächste Bild (Fig. 2) zeigt eine Zelle aus einer Cornea, welche 6 Stunden nach der Reizung ausgeschnitten wurde. Es ist eine platte Zelle mit plattem, eckig contourirtem Kern, die durch ganz abnorm breite, flache Fortsätze mit Nachbarzellen zusammenhängt. Der Zellleib ist auffällig grob granulirt, die grossen Körner sehr tief tingirt. Der Umriss der Zelle zeigt mehrere keulenförmige Fortsätze, deren einige tief eingeschnürt sind. Ausserdem kommen Buckel vor, und dann Anhängsel, die nur mehr mit je einem dünnen, zarttingirten Protoplasmafaden mit der Zellmasse verbunden sind. Die Buckel sind ausnahmslos ohne Spur von Granulation und erinnern in auffälliger Weise an die bekanntlich ungemein zartrandigen, hyalinen Buckel farbloser Blutkörper niederer Thiere. Dass man es hier mit einer veränderten fixen Corneazelle zu thun hat, kann nicht bezweifelt werden. Die Masse ist einerseits durch Fortsätze mit anderen

Corneazellen in Zusammenhang, andererseits trägt sie einen grossen, platten Kern von den allgemeinen Umrissen eines Corneakörperkernes. Dass dergleichen Kerne in farblosen Blutkörpern niemals vorkommen, braucht wohl nicht wiederholt zu werden.

Fig. 3.



Das 3. Bild zeigt eine fixe Zelle durch eine tiefe Kerbe in eine wenig und eine tiefer granulirte Hälfte getheilt, die durch eine breite Brücke mit einander verbunden und jederseits mit langen Fortsätzen versehen sind. Die matttingirte und wenig granulirte Hälfte enthält einen grossen platten Corneakörperkern, die andere, tief tingirte zeigt zwei Gruppen kleiner, rundlicher und ovaler Kerne, die, wie hinreichend bekannt ist, den Eiterkörperkernen ähnlich sehen.

Es ist in neuerer Zeit darauf aufmerksam gemacht worden, dass das Vorkommen mehrerer Kerne in einer Zelle durchaus kein Zeichen einer stattgehabten physiologischen Theilung sei. Die Stücke konnten durch einen passiven Zerfall entstanden sein. Zur Unterstützung dieses Argumentes wurde auch darauf hingewiesen, dass die Kerne der fixen Corneazellen, wenn deren mehrere vorhanden, ungleich gross sind.

Ich erlaube mir zu dieser Frage eine Stelle aus Max Schultze's Aufsatz über Gromia zu citiren [1]).

„1. Die Grösse der Gromien variirte zwischen Durchmessern von 0·33 bis 0·06 Mm.

2. Die Zahl der Kerne kann sehr ansehnlich sein. Während in den bei weitem meisten Fällen nur 1 Kern vorhanden war, kamen mehrere Exemplare mit 3 und mit 4 Kernen vor, einmal mit 5, worunter 1 grosser und 4 kleinere; ferner mehrere mit 16 und 20 Kernen und eins mit 58—60 kleineren und 1 grösseren."

Und an einer anderen Stelle heisst es:

„Zwei Kerne in einer Gromie pflegen gleich gross zu sein, bei mehr wie zwei pflegt einer an Grösse zu überwiegen, während die

[1]) Reichert und die Gromien. M. Schultze's Archiv 1866. 2. Bd.

andern ganz oder nahezu gleich sind. Höchst wahrscheinlich gehen die Kerne durch Theilung auseinander hervor. Dabei würden dann die Theilproducte gleicher Ordnung einander an Grösse gleichen. Bleibt aber ein Kern in der Theilung zurück, so wird er später die andern an Grösse übertreffen.«

Ich glaube demgemäss nicht fehl zu gehen, wenn ich sage, dass gerade der Umstand, dass einer der Kerne gross, die anderen klein sind, dafür spricht, dass es sich um eine physiologische Theilung handelt. Im Uebrigen ist Folgendes zu bedenken:

Derlei Bilder werden sicherlich, so sehr sie auch eine Umwandlung der fixen Zellen zu Eiterzellen wahrscheinlich machen, noch nicht als unbezweifelbare Beweise für einen solchen Vorgang angesehen werden. Was sie aber beweisen, ist, dass man durchaus nicht berechtigt war, von der Unveränderlichkeit der fixen Zellen zu sprechen.

Die Annahme, dass die Kernvermehrung ein passiver Vorgang sei, ist nicht mehr als eine Vermuthung. Vermuthungen aber können eine Frage discutirbar machen, sie können niemals eine Frage entscheiden.

Eine ähnliche Betrachtungsweise muss in Rücksicht auf einen anderen Einwand geltend gemacht werden. Es wird angeführt, und ich muss es nach meinen Beobachtungen bestätigen, dass 6 bis 8 Stunden nach der Reizung in einzelnen Regionen einzelne Zellen vorkommen, die wie Eiterkörperchen aussehen, nur tragen sie noch den charakteristischen, platten Kern der fixen Zelle neben kleinen, rundlichen oder ovalen Kernen, und stehen, was ich hier nochmals betonen muss, mit fixen Zellen durch dünne, lange Fortsätze in Verbindung. Wenn nun dagegen geltend gemacht wird, ich hätte nichts als Eiterkörperchen gesehen, welche eingewandert auf Zellen oder Zellfortsätzen auflagen, wäre ein solcher Einwand schon an und für sich schwer zulässig in Rücksicht auf die Configuration der Bilder. Der Einwand ist aber vollends verwerflich in der Art wie er vorgebracht wird. Denn es wird behauptet, solche wie Eiterkörperchen gefärbte und rundliche oder ovale Kerne tragende Abschnitte oder Fortsätze der fixen Zellen sind sicher eingewanderte Zellen, sind sicher nur angelagert.

Man kann in gewissen Fällen über Continuität oder Contiguität streiten, wer aber da, wo ein Fortsatz von einer Zelle ausgeht, oder, wo ein dunkler gefärbter und granulirter Theil der Zelle in ein we-

niger gefärbtes oder granulirtes Stück übergeht, aussagt, es sei gewiss nur Contiguität, sicher nicht Continuität, der hat seine Behauptung „sicher" nicht in ihrer ganzen Tragweite erwogen.

Die Bilder, von welchen oben gesprochen worden, können demnach als noch discutirbar angesehen werden, aber nimmermehr als solche, die gegen Cohnheim's Behauptungen gar nicht in Betracht kommen.

Schärfere Hilfsmittel zur Beurtheilung der Vorgänge in der Cornea als die einfache Goldmethode bietet die combinirte Silber-Goldmethode, wie sie schon Hansen für entzündete Corneae der Säugethiere angewandt hat. Ich habe die von Hansen [1]) geschilderten Bilder auch an Frõschen wieder gefunden und will mir nun erlauben, auch hierüber Einiges mitzutheilen. Doch will ich früher die Methode angeben, nach welcher meine Präparate angefertigt worden sind.

Die ausgeschnittene Hornhaut wurde in eine Mischung von 5% käuflicher Essigsäure mit destillirtem Wasser durch 1—2 Min. von dem anhängenden Blut und Kammerwasser abgespült und zugleich durch dieses Bad das vordere Epithel abgehoben und danach mit dem Messer ohne Zerrung abgelöst.

Sodann wurde die Cornea für 5 Minuten in $^1/_2$% Silberlösung, nachher mit Glasstäbchen oder Glasfäden aus der Silberlösung in eine Essigmischung und nach 1—2 Minuten wieder für 10 Min. in $^1/_2$% Goldlösung gebracht, und endlich mehrere Minuten in Essigmischung ausgewaschen. Zum Zwecke des Lamellirens wurde das Präparat erst nochmals in destillirtem Wasser gewaschen und daraus mit Hilfe einer abgestumpften Nadel und eines Beer'schen Staarmessers möglichst dünn lamellirt.

Jeder Experimentator wird sich sehr bald überzeugen, dass die eben geschilderte Methode, was die Tinctionszeit in den beiden Lösungen betrifft, nach der Höhe der Entzündung und nach der Jahreszeit, in der die Versuche an Frõschen vorgenommen werden, modificirt werden müssen. Ich kann nur anrathen, sich für alle Fälle

---

[1]) Hansen, Medicin. Jahrbücher 1871.

schwacher Tinctionen zu bedienen, indem man hier die zartesten Details am schärfsten zu Gesichte bekommt.

Normale Corneen pflegen sich ungleich matter und seltener brauchbar zu färben als entzündete. Es kann daher für das Studium der normalen Hornhaut angerathen werden, Corneen nach $^1/_2$stündiger Entzündungsdauer zu untersuchen. Es sind dabei keine störenden Abweichungen von der Norm zu befürchten.

Die gleichzeitige Tinction von Silber und Gold pflegt in allen Fällen nur an beschränkten Gebieten zum Ausdruck zu kommen. Ich könnte aber keine Regel über die Bedingungen des Zustandekommens der Doppeltinction angeben; es sind das eine Mal die weniger entzündeten, ein anderes Mal stärker entzündete Lamellen die gelungener gefärbten. In vielen Fällen beschränkt sich die gelungene Färbung auf eine einzige Hornhautschicht. Die Grundsubstanz pflegt eine schiefergraue oder graublaue bis grauviolette Tinction anzunehmen, die Zellen liegen mit tiefer tingirten Kernen als matt violett gefärbte Körper in den Räumen (Saftkanälchen) der Grundsubstanz.

Ich habe Corneen zwischen der 6. und 15. Entzündungsstunde untersucht. Da fiel es mir zunächst auf, dass stellenweise in den Zellen eigenthümliche Silberlinien auftraten. Ich sah sie meist nur in mehrkernigen Corneazellen, am zahlreichsten in fortsatzlosen Zellen. Solche Silberstreifen sah ich zuweilen zwischen zwei sehr nahe an einander gelegenen, platten Kernen sich hindurch winden, andere Male zwei Gruppen kleiner, rundlicher Kerne von einander trennen, in vielen Fällen wieder kleinere oder grössere, kernlose Zellstücke von einer fixen Zelle abschneiden.

Die in Fig. 4 gezeichnete Zelle trägt 4 Kerne, darunter einen viel grösseren, länglichen, platten Corneakörperkern. Die Zelle zeigt noch zahlreiche Fortsätze, von denen der oberste bei *a* durch eine sehr unregelmässige Silberlinie von der Hauptmasse des Leibes getrennt erscheint. Eine zweite breitere Linie schneidet die Zelle bei *b* zur Hälfte ein und läuft bis zwischen zwei unregelmässige, kleine, tief tingirte Kerne.

Die nächste Zelle (Fig. 5) zeigt nur mehr Stümpfe von Fortsätzen und einen platten, grossen, matttingirten Kern, der augenscheinlich durch das Vorhandensein des querüber geschlängelt ver-

laufenden Silberstreifens *a* in zwei Stücke getrennt erscheint. Bei *b* liegt noch ein biscuitförmiger Kern und rechts von ihm bei *c* wieder eine den Zellleib trennende, dunkle Linie.

Fig. 4.

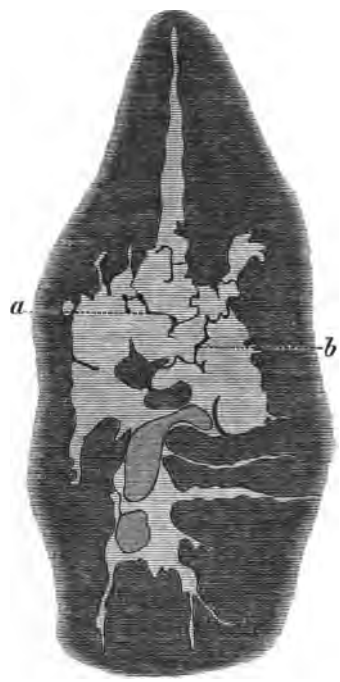


Fig. 5.

Fig. 6.

Die dritte, längliche Zelle (Fig. 6) zeigt nur mehr Gruppen rundlicher und ovaler, tief tingirter Kerne und zwei querüber durchgreifende Silberlinien *a*. Ausserdem sind noch zwei kleine Randstücke vorhanden und durch solche Linien von der Hauptmasse abgetrennt.

So verlockend es auch ist die eben geschilderten Bilder als in genetischem Zusammenhang hinzustellen, will ich mich doch darauf beschränken, die ersten zwei in Fig. 4 und 5 gezeichneten Zellen

allein zum Ausgangspunkt einiger Erwägungen zu machen. Für diese nämlich kann bei dem Vorhandensein der platten Kerne und wegen der Configuration der Zellen nur an veränderte, fixe Körper gedacht werden.

Da nun solche Silberstreifen auf den fixen Zellen an nicht entzündeten Corneen weder von Anderen noch auch von mir beobachtet worden sind, so ist die Existenz der Streifen ein Zeichen, dass die Hornhautkörper verändert sind. Da die Silberreaction jedesfalls den Beweis liefert, dass sich die braun gefärbten Streifen chemisch anders verhalten als die nicht braun gefärbte Zellmasse (eben so auch als die Grundsubstanz), so müssen sich die braunen Streifen entweder aus dem Zellleibe durch chemische Differenzirung gebildet haben, oder sie müssen von aussen eingedrungen sein. Im einen wie im andern Falle ist der Zellleib als solcher getheilt. Da das Eindringen solcher Streifen von aussen kein Analogon findet und die Grundsubstanz ringsherum auch anders gefärbt ist, so ist es jedesfalls wahrscheinlicher, dass die Linien nichts anderes vorstellen, als die uns wohlbekannten Kittsubstanzstreifen. Da sich ferner zwischen je zwei Streifen stellenweise wenigstens Kerne befinden, so führt uns die Analogie mit bekannten Thatsachen dahin, solche zwischen zwei Streifen liegende kernhaltige Platten als besondere Zellplatten anzusprechen, d. h. eine Theilung der fixen Zellen anzunehmen. Diejenigen, welche gegen eine solche Annahme Einsprache erheben wollen, werden darthun müssen, wie diese Linien sonst zu deuten sind.

Bis hieher wurde die Entzündung der Cornea geschildert, wie sie nach schweren Traumen eintritt. Ich ging nun weiter daran, Hornhäute zu untersuchen, welche nach Durchschneidung des Trigeminus oder nach Reizung des Ganglion Gasseri ohne künstliche Verletzung der Cornea selbst zur Entzündung gekommen waren.

Da ich durch meine Versuche erfahren hatte, dass, wenn das entsprechende Ganglion Gasseri bei der Durchschneidung des Trigeminus weder gezerrt noch gequetscht worden, die Corneen sich häufiger klar erhielten, als andere mit gereiztem Gasserischem Ganglion, schied ich die Fälle mit blosser Trigeminusdurchschneidung von jenen, bei welchen auch das Ganglion freiwillig oder unfreiwillig in Mitleidenschaft gezogen wurde.

Ich präparirte den Trigeminus von der Mundhöhle aus ohne das Ganglion zu verletzen. Das Thier wurde auf den Rücken gefesselt, Unter- und Oberkiefer mit Fadenschlingen möglichst weit von einander entfernt und fixirt, und die Zunge möglichst weit aus der Mundhöhle mit herausgezogen.

Sodann wurde die häutige Gaumendecke genau in der Mittellinie getrennt und die Wundränder mit Sperrpincetten oder Fadenschlingen zur Seite gezogen und befestigt. Im Winkel des die Augenhöhle nach innen und hinten einschliessenden Os sphenoideum [1]) wurde am querlaufenden Theile dieses Knochens ein Stück ausgebrochen und so der Trigeminus blossgelegt. Ich ging dann mit einem feinen Häkchen ein, hob den Nerven auf und schnitt ihn mit der Schere durch.

Ich verfüge nur über sechs gelungene und protokollirte Fälle von reiner Trigeminusdurchschneidung und von diesen wies ein Fall nach $2^1/_2$ Tagen Entzündung auf. In den anderen Fällen blieben die Corneen während der Beobachtungszeit von 10 Tagen ungetrübt.

Wie man sieht sind die Corneae meiner Versuchsthiere seltener entzündet worden als in den Fällen von Budge[2]) und Scheller[3]), welche den Trigeminus en masse mit Knochen und Weichtheilen mit der Schere durchschnitten und gewöhnlich schon am zweiten Tage Trübung beobachteten.

Der eine Fall von Entzündung aus meiner Versuchsreihe zeigte auf der sonst wenig getrübten Hornhaut gegen die Mitte derselben einen matten Fleck. Mit der Loupe sah ich in ihm die Opacität gegen einen kleinen, weissen Punkt im Centrum rasch zunehmen.

Unter dem Mikroskop zeigte sich die obere — Frontalhälfte der Cornea erfüllt mit allerlei Uebergangsformen von fixen Zellen in

---

[1]) Duges, Recherches sur l'ostéologie et la myologie des Batraciens. Paris 1834.

[2]) Budge, Frorieps Tagesbericht 1852, Nr. 662; und Budge, über die Bewegung der Iris. Braunschweig 1855.

[3]) Scheller, über die Structur der Hornhaut des Frosches und deren Veränderungen nach Durchschneidung des Quintus. Dissert. inaug. Erlangen 1861.

Wanderzellen, die untere Hälfte bot an vielen Stellen nur sichtbar gewordene, granulirte, sonst aber unveränderte, fixe Zellen. Das Knötchen in der oberen Hälfte bestand zum Theil aus sehr dicht gelagerten, zelligen Elementen, die durchwegs viel kleiner waren, als Wanderkörper derselben Hornhaut.

Da sich zwischen diesen kleinen Klümpchen keine fixen Körper nachweisen liessen, lag es nahe anzunehmen, dass diese Elemente theilweise durch Theilung fixer Zellen entstanden waren.

Knötchen, wie eines hier geschildert worden ist, fand ich häufig nach Reizung des Ganglion Gasseri. Eine Eigenthümlichkeit jedoch sah ich nur in diesem einen Falle, nämlich, in einem Quadranten, fixe wie wandernde Zellen dicht mit Augenpigment erfüllt.

Eine reichere Erfahrung gewann ich an Experimenten, in denen ich durch absichtliche Reizung des Ganglion Gasseri auf die Hornhaut zu wirken suchte. Zu diesem Zwecke musste die Knochenwunde so weit vergrössert werden, bis wenigstens ein hinterer Theil des Ganglion Gasseri zur Quetschung oder Cauterisation blos lag. Ich sah nach Reizung dieses Ganglion bei intactem und bei durchschnittenem Trigeminus in vielen Fällen Entzündung mit Knötchenbildung eintreten.

In einzelnen Fällen begannen auf der klaren Cornea geringe Trübungen hervorzutreten, die wieder verschwanden. — Endlich kam es zu einer etwas tiefer trüben Stelle in der oberen, seltener der unteren Hälfte der Cornea. In der Mitte des trüben Fleckes erschienen ein oder zwei mit oder ohne Loupe sichtbare, scharfbegrenzte, weisse Stellen, welche den oben erwähnten Knötchen entsprachen.

Solche Knötchen lagen immer nur in den vorderen Schichten der Cornea, während bei der gewöhnlichen traumatischen Keratitis die tiefsten Eiterheerde den hintersten Lamellen entsprechen. In mehreren Fällen sah ich die Corneen bei geringer Trübung auffallend dick.

In Rücksicht auf die bekannten Discussionen über die Beziehungen zwischen Nervendurchschneidung und der darauf folgenden Entzündung habe ich eine weitere Versuchsreihe eingeleitet. Magen-

die und später Büttner [1]) haben am Kaninchen die Augenlider exstirpirt und rasch eine heftige Panophthalmitis eintreten gesehen. Ich modificirte nun die Versuche folgendermassen.

Ich habe an 11 Fröschen auf je einer Seite den Trigeminus durchschnitten oder das Ganglion Gasseri verletzt und auf der anderen Seite das Auge einfach des Schutzes seiner Nickhaut beraubt.

Alle 11 Augen mit exstirpirten Nickhäuten blieben innerhalb der Versuchszeiten von 4—10 Tagen makroskopisch und mikroskopisch klar. Ebenso 4 Augen nach Durchtrennung des Trigeminus bei erhaltener Nickhaut. Von 7 Augen bei verletztem Ganglion Gasseri und erhaltener Nickhaut waren 5 tief entzündet.

Der Umstand, dass unter 11 Augen, die ihres Schutzes durch die Nickhaut beraubt worden waren, kein einziges von Entzündung betroffen wurde, könnte die Vermuthung wecken, dass die Empfindungslosigkeit, welche durch die Nervendurchschneidung gesetzt wird, respective die fremden Körper, welche in Folge dessen die Cornea irritiren können, nicht die Ursache der Entzündung seien.

Dennoch ist kein Grund vorhanden der Annahme von Snellen und Donders zu widersprechen. Denn so lange es denkbar ist, dass die Nervendurchschneidung die Vulnerabilität erhöhe, bleibt auch die Möglichkeit offen, dass, solange der Trigeminus oder das Ganglion Gasseri intact bleiben, so geringe Reize, wie sie in Action treten, wenn in Folge von Entfernung der Nickhaut der Zutritt fremder Körper nicht mehr verhindert wird, keine Entzündung hervorrufen; dass dies aber der Fall sein kann, sobald der Nerv oder das Ganglion verletzt sind.

Nachdem es sich immerhin herausgestellt hatte, dass nach Durchschneidung des Trigeminus dennoch jene Veränderungen der Zellen eingeleitet werden können, welche als dem Entzündungsprocess eigenthümlich angesehen werden, war es weiter zu untersuchen, ob eine Cornea, nachdem ihr Zusammenhang mit dem Nervensystem

---

[1]) Büttner, Ueber die nach der Durchschneidung des Trigeminus auftretenden Ernährungsstörungen am Auge und an andern Orten. Henle und Pfeiffer's Zeitschrift für rationelle Med. III. Reihe, Bd. XV. 1862, S. 254—278.

unterbrochen worden, noch die zur Entzündung nöthigen Bedingungen besitzt.

Ich habe es zunächst versucht die Medulla oblongata zu exstirpiren und durch Einwickeln des Thieres in feuchtes Fliesspapier den Kreislauf so lange als möglich zu erhalten. Es gelang mir dies aber selten länger als 10—12 Stunden. Indessen habe ich, wenn die Cornea central, ohne Verletzung der Scleralgefässe nach der Exstirpation der Medulla verletzt wurde, schon 8 Stunden später Wanderzellen mit Uebergängen zu normalen fixen Zellen gefunden.

Ich durchtrennte ferner in anderen Fröschen einerseits alle Gehirn- und Rückenmarksnerven und fand wieder schon 6 Stunden nach der Verletzung der Hornhaut deutliche Entzündungsspuren an den Corneen der operirten Seite. Einmal gelang es mir, ein solches Thier 24 Stunden lebend zu erhalten. Die Entzündung nach Cauterisation des Centrum Corneae war in diesem Falle sehr tief.

Es scheint demnach sicher, dass, wenn überhaupt zur Entzündung eine Innervation nöthig ist, solche für das Auge nicht oder nicht ausschliesslich vom Centralnervensystem auszugehen brauche.

Ich ging nun um einen Schritt weiter und versuchte es, das Ganglion Gasseri zu exstirpiren.

Die Operation gelingt sicher, wenn man die Carotis interna zu beiden Seiten der bindegewebigen Anheftungen des G. Gasseri abbindet und ohne Zerrung dieses Mittelstück mit dem Ganglion ausschneidet. Bei grosser Vorsicht kann man so die Continuität der A. ophthalmica mit den Hirngefässen schonen.

Nachdem ich in dieser Weise vorgegangen, reizte ich, indem ich durch zwei Stellen der Cornea (also ohne Gefässverletzung) einen doppelten Faden zog und zu einer Schlinge knüpfte. Es ergab sich, dass die Exstirpation des Ganglion den Ablauf des Entzündungsprocesses nicht verhindert.

Das nächst dem Gasserischen zu berücksichtigende Ganglion schien mir ein etwa vorhandenes Ganglion ciliare zu sein. Es gelang mir auch am Frosch ein Ganglion nachzuweisen, welches seiner Lage nach als G. ciliare angesprochen werden könnte. Es liegt etwas über eine Linie nach vorn vom vorderen stumpfen Ende des Ganglion Gasseri auf dem innersten Ramus Trigemini, also nach hinten aussen und abwärts vom Nervus opticus. Ich sah einen Verbindungs-

faden mit dem Ramus internus Trigemini und einen mit dem N. oculomotorius [1]). Ob sympathische Fasern heraintreten, vermochte ich anatomisch nicht darzustellen. Doch macht die Lage unmittelbar unter der Arteria ophthalm. die schwierige Präparation offenbar sehr kurzer Nervenfäden begreiflich.

Nach vorn sah ich etliche sehr feine Fäden zwischen die Augenmuskel treten und am Bulbus angelangt für die Loupe verschwinden.

Meine Versuche, dieses Ganglion am lebenden Thiere zu exstirpiren, gelangen mir indessen nicht. Ich muss also vorläufig mit zwei negativen Ergebnissen abschliessen, und die lauten: Zur Entstehung einer traumatischen Keratitis ist die Mitwirkung weder des Centralnervensystems noch des Ganglion Gasseri unbedingt nothwendig.

---

[1]) Vergl. Gegenbaur, Grundzüge der vergleichenden Anatomie. 2. Auflage 1870 p. 745 Fig. 246 und Note dazu.

Ueber das Verhalten der Action des Herzventrikels zur Pulswellenbildung in der Arterie.

Von Dr. **Eugen Kolisko.**

Anknüpfend an Skoda's Abhandlung über das Verhalten der Halsvenen in normalen und pathologischen Verhältnissen, welche unter dem Titel: „Ueber die Function der Vorkammern des Herzens und über den Einfluss der Contractionskraft der Lungen und der Respirationsbewegungen auf die Blutcirculation" im Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften 1852 S. 288 gebracht erschien, und an die „physiologischen Bemerkungen Brücke's über die Arteriae coronariae cordis" im Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften 1854 S. 345 habe ich im 20. Bande der Medicinischen Jahrbücher 5. u. 6. Heft 1870 mich bewogen gefunden, die Ansicht zu vertreten, dass die rotirende Bewegung des Herzens während der Systole durch die Ventrikelscheidewand — zur Einleitung einer peristaltischen Bewegung bei Verlängerung der Gefässe und Auslösung der Windung derselben gegeneinander — zu Stande gebracht und durch eine Druckdifferenz vom linken Vorhofe her während der Diastole wieder zurückgeführt werde.

Ich bin genöthigt, bevor ich an die vorliegende Frage gehe, im Kurzen die Gründe zu wiederholen, durch welche ich mich zu diesem Ausspruche berechtigt hielt.

Es war nämlich die anatomische Anlage der gemeinschaftlichen Ventrikelscheidewand mit ihrer gegen den rechten Ventrikel hin gebildeten Ausbuchtung, welche unter Mitwirkung der zahlreichen sich kreuzenden Windungen in der Faserung der Herzmuskulatur und

der für beide Ventrikel gemeinschaftlichen äusseren Muskellage bei der systolischen Verkürzung und Streckung der in den rechten Ventrikel hineinragenden Convexität dazu einlud, eine um diese Streckungslinie rotirende Bewegung des Herzens im Ganzen anzunehmen, bei der die gemeinschaftliche Muskellage beider Ventrikel die linke Ventrikelwand zu heben gezwungen wird, während der rechte Ventrikel seine Lumenänderung nach der Richtung der ausweichenden Wölbung gegen den Conus arteriosus hin vollzieht.

Sowohl bei der Entwicklung dieser Ansicht als auch in einer in den Medicinischen Jahrbüchern der Gesellsch. d. Aerzte 1. Heft 1872 gegebenen Folge, in welcher die zweiten Töne über den Herzventrikeln in Bezug auf ihre Entstehung besprochen wurden, habe ich mich an die von Prof. Brücke in den bereits erwähnten physiologischen Bemerkungen vertretenen Ansicht „über die durch das umgebende Pericardium für Herz- und Gefässaction sich herausstellenden Einflüsse" gehalten, und in diesen Abhandlungen der Rolle gedacht, welche der Erweiterung des im Pericardium zu liegen kommenden Aortastückes (Sinus quartus) bei der diastolischen Injection der Kranzarterien zugemuthet werden könnte.

Nachdem ich diese Erinnerungen vorausgeschickt, gehe ich an die vorliegende Aufgabe, wie sich unter diesen Vorbedingungen die systolische Kraftwirkung des Ventrikels zur Bildung der Pulswelle in der Arterie, und zur Erhebung des tastbaren Arterienpulses verhalte.

Die Kammersystole, beginnt Vierordt seine Auseinandersetzung über Blutbewegung in den Gefässen, „treibt neues Blut in das prall gefüllte Arteriensystem, und zwar eine grössere Menge, als das letztere gleichzeitig in den Venen abgibt. Deshalb zeigen die Arterien während der Kammersystole: 1. Zunahme des Blutdruckes, 2. schnelleres Fliessen und 3. Ausdehnung der elastischen Wandungen."

Schon an diesen einleitenden Satz hat sich die Betrachtung der Verhältnisse, unter denen die Systole sich vollzieht, anzuschliessen, um den Eigenthümlichkeiten klarer auf den Grund zu sehen, die durch diese Verhältnisse für die genannten Punkte bedingt erscheinen.

Der Ventrikel, indem er sein Lumen auf die Arterie überträgt, accommodirt sich mit seiner drehenden Bewegung der Richtung, in der die Arterie ihre spirale Lagerung am leichtesten zu strecken

vermag und daher einer Volumszunahme am wenigsten widerstrebt, und ist im Stande, indem er sein Ostium herabzieht, ja selbst in seiner ganzen sich verkürzenden Masse noch eine Bewegung nach abwärts vollbringt, die Arterie zu spannen und sie seinem entweichenden Inhalte entgegen zu bewegen. Die nächste Folge dieser Stossbewegung muss eine Verzögerung der Strömung an der Gefässwand gegen die Stromschnelligkeit der Gefässmitte sein, die sich nach der Grösse des Unterschiedes richtet, mit dem sich das Gefäss leichter nach seiner Länge als nach seinem Querschnitt ausdehnt.

Bei dieser nach dem Längenverhältnisse der geraden Linie zur spiralen sich bemessenden Grösse des Strömungsunterschiedes würde auch die Verkürzung des Ventrikels bei der Action sich im Gegensatze zu der drehenden Bewegung befinden, und wenn auch vorausgesetzt werden muss, dass sich im Normalzustande Verkürzung und Drehung als gleichmässig vorschreitend verhalten, wäre doch bei dem hervortretenden Gegensatze die Frage nicht ohne Interesse, ob sich nicht Erscheinungen vorfinden, bei denen die Möglichkeit einer dadurch sich vervollkommnenden Erklärung darauf hinweist, dass die drehende Bewegung des Ventrikels mitunter ebenso über die verkürzende vorzuherrschen vermag, als auch diese nicht immer im gleichen Masse der ersteren zu folgen genöthigt ist. Schon die diastolische Kammerform der beiden Ventrikel scheint darauf hinzudeuten, dass man wenigstens für weniger energische Contractionen ein Vorwalten der drehenden Bewegung gegen die verkürzende für die gegen den Conus arteriosus zu sammelnde Kraftwirkung ausreichen könnte, wenn durch ein tieferes Herabgehen des Herzens der Verlängerung der Arterie der erforderliche Raum gesichert werden kann, sowie der Form des linken Ventrikels, dessen dichterer Muskellage eine ergiebigere Kraftentwicklung zu Gebote gestellt ist, das Vorwalten der Verkürzung bei Entwicklung energischerer Actionen bestimmten Grades zugemuthet werden könnte. Würden doch auch Veränderungen in den Spannungen der Arterien mit ihren Verschiedenheiten für den linken und rechten Ventrikel für solchen Wechsel von Einfluss zu sein vermögen, wenn die verschiedenen Ventrikelformen das Vorwalten des einen oder des andern Momentes für die entsprechendere Action dienlicher erscheinen liessen.

Vorderhand bin ich genöthigt, den Unterschied in der Stromschnelligkeit für den linken Ventrikel in seiner Wirkung auf die

Arterie zu constatiren und mich im weiteren Verlaufe auf die Besprechung dieser Stosswirkung auf das elastische Rohr mit ihren Pulserscheinungen zu beschränken.

Es muss einer nächsten Zeit und einer Arbeit, der eine weitläufigere Behandlung des Skoda'schen Themas [1]) zu Grunde gelegt ist, vorbehalten bleiben, dem Interesse gerecht zu werden, dass durch die gemeinschaftliche Umhüllung beider Ventrikel, die gemeinschaftliche nach dem rechten Ventrikel ausgewölbte Scheidewand, die trotz dieser Verbindung für gemeinschaftlich zu vollbringende Action für den einen wie für den andern Ventrikel mitunter sich steigernde Energie und die durch die für beide Arterien mögliche Verschiedenheit der Spannungsverhältnisse für die Ventrikel gegebene verschiedene Kraftaufgabe geweckt werden muss, wenn man sich dabei die Frage vorhält, ob nicht diese an die Nothwendigkeit eines Wechsels im Einzelnen angewiesene und doch auf Gemeinschaftlichkeit angelegt erscheinende Thätigkeit eine Wechselseitigkeit begründen könnte, die auf mechanischem Felde mit bestimmt wäre, wenn auch im Geringen die Schwere der Verantwortlichkeit zu vermindern, welche bei einem so reichlich innervirten Organe, wie das Herz, den Nervencentren als letzte Zuflucht zugemuthet zu werden pflegt.

Aber auch abgesehen von dem Einflusse, der von den Ventrikeln mit Berücksichtigung ihrer Verbindung unter einander auf die Gefässe geübt wird, wird doch auch bei der einfacheren Frage der Wechselwirkung zwischen linkem Ventrikel und Gefäss der vom Herzbeutel im vorderen Mediastinum für Bewegungen gegebene Raum fortwährend im Auge zu behalten sein, wobei es im Allgemeinen auch nicht ohne Belang sein dürfte zu bemerken, dass die reichhaltigsten Blutzuflüsse für die Vorhöfe aus von dem vorderen Mediastinalraum mehr unabhängig gehaltenen Gefässstücken in das kurze Stück der vom Herzbeutel umschlossenen unteren Hohlvene und durch die Lungenvenen aus dem rückwärtigen Mediastinum beigeschafft werden, und aus letzterem Raume die Vena azygos selbst noch für die obere Hohlvene als mitwirkend erscheint. Der grössere Theil der mit der Systole aus dem Verschluss des Herzbeutels hinausgedrängten Blutmasse wird daher aus Räumen ersetzt, welche von der

[1]) Zweite Abtheilung der Eingangs citirten Abhandlung aus dem Sitzungsberichte des J. 1852.

Anforderung für die Ausgleichung der Formen, wie sie der Herzbeutel oder das vordere Mediastinum erheischt, nicht so unmittelbar getroffen werden. Ein Schutz für die Genauigkeit der Formenausgleichung, der an den Arterien an der Anonyma hinaus an die Brustapertur und den Aortabogen in den hinteren Spalt, sowie nach der Pulmonalarterientheilung durch den Eintritt nach rückwärts ergänzt zu werden, in die Lage gebracht ist. Diese Abschliessung lässt es nämlich, meine ich, gerathen erscheinen, wo es sich um die Beurtheilung der Wirkung der Kammersystole auf eine ausser dem Verschlusse des Pericardiums liegende Arterie handelt, sich die Systole nicht als auf dieselbe unmittelbar wirkend vorzustellen, sondern die ausserhalb liegende Arterie mehr als von dem Resultate getroffen zu betrachten, welches durch die von dem Ventrikel und dem Pericardialstück des Gefässes angestrebte Formenausgleichung zu erzielen war.

Ist man durch die bekannten Erscheinungen an den Arterien, Venen und Capillaren einmal zu der Ueberzeugung gelangt, dass der Puls zunächst von zwei Momenten abhängt, und diese durch die Contraction der Herzventrikel und die Elasticität der Arterienwand gegeben sind, so muss die in drehender Bewegung sich vollendende Verkürzung des Ventrikels, welche eine Formenausgleichung in einem gegebenen Raume anzustreben hat, auch zunächst der Art der elastischen Kraft des Arterienrohres, an der diese Gestaltungsaufgabe vollzogen werden soll, gegenüber gestellt werden, da diese Art nicht nur für die Zeichnung der Formen des Rohres, sondern auch für die Eigenthümlichkeiten in der Rückwirkung der in bestimmter Weise entbundenen elastischen Kraft als massgebend angesehen werden muss. Wie verhält sich nun der systolische Ventrikel, indem er bei seiner Verkürzung nach abwärts und links hinabrückt, und zugleich nach der Streckung der Scheidewand sich drehend die spirale Windung des Gefässes auslöst, zu dem Thatsächlichen, was über die Elasticitätsverhältnisse der Arterienwand bekannt ist?

Die für die elastische Action der Arterie massgebende mittlere Haut der Arterie finden wir nach der Richtung des Querdurchmessers viel leichter als nach der Längenrichtung zerreissbar mit der inneren glatten und der äusseren gefässreichen Membran, an welchen beiden eine grosse Dehnbarkeit auffällig wird, so innig verbunden, dass eine vollkommene Trennung derselben von ihr nur selten ohne

Verletzung einer von beiden zu ermöglichen ist. Wir sehen daher den Ventrikel, indem er während einer drehenden Bewegung seine Verkürzung vollbringt, und so die spirale Windung des Gefässes auslöst, sich zugleich der Dehnbarkeit der in Zirkelfasern viel leichter zu theilenden elastischen Membran accomodiren, und können voraussetzen, dass je vollkommener die Drehung, desto ausgiebiger die Verlängerung der Arterie wird, dass also für ein bestimmtes Blutvolum, welches der Ventrikel auspresst, durch die Energie der drehenden Bewegung der Grad der Verlängerung der Arterie zu Gunsten der Möglichkeit eines tieferen Herabgehens der Ventrikelspitze, und zur Mässigung der Ausdehnung der Arterie in ihrem Querdurchmesser verwendbar angenommen werden kann, immer dabei im Auge behalten, dass die venösen Ostien der durch die Verlängerung des Gefässes für die arteriösen gegebenen Bewegungen mit der ihrigen zu entsprechen gezwungen sind, und dadurch der Formenausgleichung die erforderliche Ergänzung zu bieten vermögen.

Die Arterie ist demnach ihrer Lagerung und ihrer anatomisch sich herausstellenden Elasticitätsbeschaffenheit nach geeignet, die dürch die Ventrikeldrehung angeregte Verlangsamung der Blutbewegung an den Wandungen gegen die der Mittellinie aufrecht zu erhalten und auf ihre elastische Kraft zu übernehmen.

Es ist unbestreitbar, dass einer energischeren Herzaction auch eine energischere Formänderung der Arterie entsprechen muss, und durch die Erfahrung steht es fest, dass unter normalen Verhältnissen einer gesteigerten Kraft der Herzaction, wie sie aus anderweitigen Erscheinungen als vorhanden vorausgesetzt werden muss, eine grössere Schnelligkeit und Grösse des Pulses an der tastbaren Arterie entspricht. Wenn es nun auch als wahrscheinlich vorderhand angenommen werden könnte, dass Verkürzung und Drehung des Ventrikels mit ihren Verhältnissen zu einander während der Systole nicht ohne Einfluss auf Verschiedenheit der Stromschnelligkeit bleiben, so wird doch die Grösse des schnellen Pulses den bisher dargelegten Verhältnissen schwer als eine natürliche Folge zu entnehmen sein.

Um dieser Lücke der bisherigen Erörterung ausgleichend beizukommen, müssen noch andere dem anatomischen und physikalischen Gebiete entnommene Rücksichten im weiteren Verfolge der Abhandlung ihren Platz finden.

Die nächste Folge der durch Vermittlung des im vorderen Mediastinum gelagerten Pericardialraumes gesicherten rhythmisch wiederkehrenden Formenausgleichung ist eine Uebernahme der wellenbildenden Stossrichtung auf die elastische Kraft der Arterie.

Nach der bewerkstelligten Aufhebung der Stossrichtung ist in der ausserhalb des Pericardiums tastbaren Arterie der Strom der Mittellinie als der Vertreter dieser Richtung in der gebildeten Wellenform, der Strom an der Arterienwandung als die eigentliche Grundlage für die Wellengestaltung derselben zu betrachten. Es entsteht bekanntlich bei energischeren Herzactionen besonders gegen eine von geringerem Blutquantum weniger gespannte Arterie eine vibrirende Bewegung der Wandung der Schlüsselbeinschlagader, und dieses in der auscultatorischen Zeichenlehre seit dem Beginne der bezüglichen Forschung schon vielfach gewürdigte Fremissement an den Gefässen mag in diesen Verhältnissen seine ausreichende Erklärung finden, aber gerade deswegen, weil nur unter der Mitwirkung energischerer Contractionen eine Stossrichtung an der Arterienwand zu Tage tritt, und daher von dieser abhängig betrachtet werden muss, ist vorauszusetzen, dass die Stossrichtung bei der Wellenformbildung mittelst Contractionen von gewöhnlicher Stärke durch eine Ausgleichung von den ausserhalb des Pericardiums liegenden Arterienwandungen abgehalten ist, und diese Vermittlung fällt dem durch die Verkürzung des Ventrikels gegebenen Raume zu, in den die verlängerte Arterie herabgeht, indem sie den Ausfall, der für die Ausgleichung der geringeren Querschnitterweiterung entspränge, durch die mit den venösen Ostien herabgehenden Venenströmungen zu decken im Stande ist.

Ich kann bei der Besprechung dieser Vermittlung zur Aufhebung oder Mässigung der Wirkungen der Stossrichtung es nicht unterlassen, jetzt schon, wenn ich mir auch vorbehalte, darauf im weiteren Verlaufe zurückzukommen, einer Bildung zu gedenken, deren ich bereits zur Frage über die diastolische Injection der Kranzarterien aus den schon vielfach benützten physiologischen Bemerkungen Brücke's Erwähnung that, es ist dies der Sinus quartus oder das Luschka'sche physiologische Prototyp eines Aneurysma, dessen Einflussnahme auf Begünstigung der Lösung der Aufgaben für die Mechanik der Systole in Bezug auf die Mässigung der Wirkungen der Stossrichtung in ihrer Art und Weise selbstverständlich wird, indem

andererseits aus der Eintragung dieser Erweiterung in das Arterienrohr sich erklären lässt, wie der grosse Puls so häufig mit der Schnelligkeit desselben, die durch energischere Ventrikelcontractionen begründet wird, zusammenfällt.

Sicherlich ist auch die Thatsache, dass dieser Sinus schon im Fötus existire, leichter mit diesem Zwecke seiner Existenz in Einklang zu bringen, als die Voraussetzung seiner Entstehung durch die Druckgrösse des ausströmenden Blutes an jener Stelle der Aorta.

Es sind eben die gewöhnlichen Erscheinungen diejenigen, welche bei der Häufigkeit ihres Hervortretens unter gewissen eben so oft sich ergebenden Bedingungen es der Beobachtung erleichtern, die Verhältnisse von Ursache und Wirkung in dem auf einander Folgenden zu erkennen, dieser Verwendbarkeit des Gewöhnlichen wegen soll hier nicht nur des Schwirrens an der Subclavia, sondern auch der Vibration gedacht werden, welche der von der Seite her gegen die Brachialis oder Cruralis drückende Finger unter denselben Bedingungen von Seite des Herzventrikels wie an der Subclavia hervorzubringen vermag, und die ihre Entstehung wohl kaum etwas Anderem als dem Entgegendrücken der elastisch sich spannenden Arterienwand gegen die Blutströmung der Mitte zu verdanken haben kann. Der Satz, welcher diesen gewöhnlichen Erscheinungen zu entnehmen ist, beschränkt sich nur darauf: Bei gewissen Graden energischerer Herzaction geräth die elastisch sich spannende Arterienwandung durch ihre anatomisch gegebene Lagerung, oder durch Entgegendrücken des tastbaren Wandtheiles gegen den Strom der Mitte in eine vibrirende Bewegung.

Der tastbare Arterienpuls besteht daher in einer Erweiterung des Arterienrohres im Querdurchmesser, innerhalb welcher der Blutstrom der Mitte die sich seiner Richtung entgegenstellende elastische Arterienwand unter bestimmten Verhältnissen selbst bis zur vibrirenden Bewegung bringt; in der Wellenform, die durch die tastbare Arterie geht, besteht also eine bewegende Kraft, die die Wandung erschütternd zu treffen vermag.

Andererseits verführte bekanntlich die blossgelegte Arterie durch ihre kaum merkliche Erhöhung schon manchen Beobachter zu der Annahme, dass die Arterie nur einer Längenausdehnung fähig sei. Hat man aber auch ausreichende Gründe diese Annahme für eine

irrthümliche zu halten, so ist die Erscheinung doch auffällig genug, um wenigstens denjenigen, der die Wechselwirkung von Herzventrikel und Pericardialstück der Gefässe nicht unterschätzt, aufmerksam zu machen auf den möglichen Einfluss einer gleichmässigen äusseren Belastung im Umfange und im Verlaufe der Arterie bezüglich der Gestaltänderung des Rohres, die der gegebenen Wellenform zu entsprechen hat.

Die durch Zellgewebe bewerkstelligte Feststellung der Arterie steht ohne Zweifel in einem bestimmten Verhältnisse zu einer Formveränderung, die für die Arterie durch ihre Längenausdehnung und Lumenerweiterung zu leisten kommt, und sowie eine grössere Belastung durch die Umgebung einer Längenausdehnung günstiger zu sein scheint, so müsste man doch nach dem Verhalten der blossgelegten Arterie mehr für die Gleichmässigkeit dieses Druckes als für dessen Grösse sich erklären, wenn es sich um die massgebende Druckbeschaffenheit für die vorwaltende Längenausdehnung der Arterie handelt. Das Verhalten der Stromschnelligkeit der Mitte in den angeführten gewöhnlichen Fällen muss hingegen für eine Steigerung der Ausdehnung des Rohres im Querdurchmesser in allen jenen Fällen die Wahrscheinlichkeit erhöhen, wo die äussere Belastung im Verlaufe des Rohres sich steigert.

Da jedoch wieder die blossgelegte Arterie vor ihrer Rückkehr ins Gewebe keine auffällige Erweiterung des Querdurchmessers bemerken lässt, könnte die Erhöhung der äusseren Belastung, der die Wellenbewegung entgegentritt, auch keine ausreichende Erklärung für Lumenerweiterung der pulsirenden Arterie mehr abgeben. Ist dieses Verhalten der blossgelegten Arterie aber vielleicht dadurch möglich gemacht, dass sie mit ihrer Bewegung gegen einen, wenn auch viel geringeren, aber doch im ganzen Umfange gleich grossen Druck aufzukommen hat, so ist, da wir nun einmal den Arterienpuls nur an der an die Körperoberfläche tretenden Arterie zu tasten und zu messen in der Lage sind, die Frage vielleicht nicht ganz zurückzuweisen, ob nicht eine einseitige Entlastung im Umfange des Rohres mit zu den Bedingungen gehört, unter welchen es der Arterie möglich wird, einer sich der Bewegung entgegenstellenden Vermehrung des äusseren Druckes mit einer auffälligeren Erweiterung des Querdurchmessers gegenüber zu treten.

Die anatomischen Verhältnisse der Arterien, welche zu Pulsmessungen verwendet wurden, scheinen zur absoluten Abweisung einer solchen Frage nicht zu nöthigen; verdankt aber die an der tastbaren Arterie zu Tage tretende Ausdehnung im Querdurchmesser auch nur zum geringen Theile einer einseitigen äusseren Entlastung ihre Erhebung, durch welche die Bewältigung eines der Bewegung sich entgegenstellenden Hindernisses erleichtert werden soll, — so müsste man sich allerdings wundern, dass elastische Röhren mit ihrer Curvenzeichnung, die sie vom Pumpenstempel bearbeitet dem Sphygmographen liefern, so Aufschluss gebende Formen zu bieten vermögen über die Resultate der Ventrikelaction auf die elastische und lebendige Kraft der Arterien und der wechselnden Druckgrössen der Umgebung derselben.

Das Studium der Pulscurve wurde auf zu ernster Grundlage gepflegt, von zu kraftvoller geistiger Bewegung hochgehalten, und endlich in solcher Allgemeinheit von den massgebendsten Stimmen vertreten, als dass man sich nicht aufgefordert finden sollte, dem gepflegten Gedankengange mit Bescheidenheit näher zu treten. Umgehen lässt sich solch geistvoller Aufwand im Betriebe nicht, weil man für Einzelnes die Begeisterung der Ueberzeugung nicht dahin mitzubringen vermag. Darauf möchte ich vor Schluss umfangreicher zurückkommen.

Die Sachlage würde nach dem Vorausgeschickten so zu charakterisiren sein:

Wenn der Ventrikel in spiraler Drehung sich verkürzend, und die Arterie in der Richtung ihrer grössten elastischen Dehnbarkeit aus ihrer halben Windung lösend, durch diese Verkürzung für die Verlängerung der Arterie einen Raum schafft, in welchem die Arterie bei ihrer Gestaltänderung durch den Sinus quartus zu einer Annäherung an die Formen des Ventrikels zu gelangen vermag, so geschieht hiedurch eine Uebertragung einer stossweise sich ändernden Form in eine annähernd derselben gleichende, aber elastisch bewältigte Gestaltung unter der Möglichkeit nur geringer äusserer Druckschwankungen, wie sie eben der vordere Mediastinalraum zulässt.

Der Stoss der Ventrikelcontraction wird demnach im Mediastinalraum aufgehoben, und der in den tiefer gelegenen Arterien vorhandene äussere Druck dürfte das gegebene Kräfteverhältniss kaum ausreichend zu verändern vermögen, wenn aber die äussern Druck-

grössen, wie sie im vordern Mediastinum gegeben betrachtet werden müssen, zum Beispiel an der Hautoberfläche eine wesentliche Veränderung erfahren, soll durch diese Veränderung nach der Richtung, in der sie sich eben gibt, der Wellenform Rechnung getragen werden, deren Bildung zunächst dem Vorhandensein des Sinus quartus zu danken ist.

Wenn man auch nicht sofort dazu schreiten kann, zu behaupten, der Puls der Arterie sei das Resultat der Wirkung des Ventrikels auf den Sinus quartus, so gewinnt doch die Frage ein höheres Interesse, ob nicht die Wellenform, welche der Ventrikelstoss an der nach der Längenrichtung am leichtesten sich ausdehnenden Arterie unter Mitwirkung dieses Sinus zu erregen vermag, eine Neigung der elastischen Spannung begründet, nach der Richtung einer einseitigen äussern Entlastung eine Lumenerweiterung anzustreben, die ihre Actionserregung der früher erwähnten bewegenden Kraft verdankt, die unter besondern Verhältnissen selbst die Wandung zu erschüttern vermag, während die blossgelegte Arterie das Bild der Ausgleichung in der Längenrichtung aufrecht zu erhalten in der Lage ist.

Sicher ist, dass Poiseuille, der die Carotis communis am Halse eines lebenden Pferdes in einer Strecke von 3 Decimeter rings herum frei in eine untergeschobene Röhre legte, die ein bewegliches Längenstück nach der Einbringung der Arterie wieder verschloss, und durch Wasserfüllung mittelst an den Enden der Röhre eingebrachter senkrechter enger Glasröhren, durch die er das Wasser eingebracht hatte, die Volumszunahme der Arterie an dem Steigen der Flüssigkeit in den Glasröhren zu messen unternahm, mit diesem Verfahren kaum ein anregendes, geschweige denn ein aufklärendes Factum zu dem Verhältnisse zwischen Längen- und Querausdehnung der Arterie, wie sie der Beurtheilung des Pulses zu Grunde zu legen wäre, gebracht hat.

Professor Fik ist gewiss vollkommen im Rechte, wenn er, sich an die Versuche Weber's und deren Resultate haltend, in seiner medicinischen Physik aufmerksam macht, dass die mittlere und innere Arterienhaut nicht aus jenen wellenförmig geschlängelten Fäden, welche Zellgewebe und Sehnenfäden bilden, sondern aus concentrischen gleichartigen elastischen Lamellen besteht, um damit davor zu warnen, dass man sich nicht verleiten lasse, die an mässig ausgedehnten Darmen beobachteten Erscheinungen auf die Lehre vom Pulse

anzuwenden, wie lehrreich sie immer im Allgemeinen dadurch würden, dass sie dem Auge die Beobachtung der Bewegung gestatten. Poseuille's Messung an der blossgelegten Carotis des Pferdes würde durch Zugänglichkeit für solche Beobachtung gewiss auch lehrreicher gemacht werden können, aber man kann doch recht gut den Unterschied dieser Gewebebildungen in seiner Wirkung auf Wellengestaltungen zu würdigen geneigt sein, und doch bei dem in sich selbst zurückgeleiteten (entweder aus Kautschuk oder Darm bestehenden) Schlauch Weber's sammt Pumpwerke und zwei Ventilen die Würdigung des äusseren Druckes vermissen, unter dem die Arterie mit ihrer elastischen gegen die wellenbildende Kraft aufzukommen hat, und dieser Druck lässt sich gewiss nicht an der tastbaren und tiefer liegenden gleich gross voraussetzen.

Die Welle wird in dem blutgefüllten elastischen Rohre unter einem von aussen auf dasselbe wirkenden, wenig variablen Drucke erregt, an der jedes Aussendruckes entledigten Arterie ist die Erweiterung im Querdurchmesser kaum mit dem Auge zu unterscheiden, wiewohl die Volumszunahme in Poiseuille's Versuch eine ansehnliche zu messende Grösse gibt, die in den Verhältnissen der Erregung begünstigte Längenausdehnung erhält sich sonach in einer von jeder äusseren Beeinträchtigung befreiten Lage ihrer ursprünglichen Begünstigung entsprechend, und doch bringt sie, an die Körperoberfläche gelangt, nach der Richtung des geringeren Aussendruckes ihre Querausdehnung zu ersichtlicherer Grösse.

Das möglichst elastische Rohr aus vulkanisirtem Kautschuk übertrifft nach den Versuchen Weber's mit seiner Erweiterung die Verlängerung um das Sechsfache bei einer Steigerung des inneren Druckes von 8 Mm. bis 3·5 Mm. Wasserdruckhöhe, es unterscheidet sich demnach auffällig von den Elasticitätsverhältnissen der Arterien.

Sollte nicht, wenn in der Arterie Quererweiterung und Längenausdehnung im umgekehrten Verhältnisse zu einander stehend zugegeben werden müssen, als in der möglichst elastischen Kautschukröhre, die Wellenform, wie sie in der blossgelegten Arterie zur Anschauung kommt, als der Art der systolischen Ventrikelwirkung auf das ausserhalb des Mediastinums zu liegen kommende Gefäss vollkommner entsprechend angesehen werden können, als die messbare Erhöhung dazu berechtigte, welche an einer Stelle gemessen wird, die von den tiefer liegenden nahezu unter dem gleichen äusseren

Drucke wie im Mediastinum stehenden Arterien gegen eine einseitige äusserliche Entlastung hin zu beeinflussen ist.

Ich meine nämlich die Spirale, welche von der Ventrikelsystole erregt, in den Sinus quartus des entgegengezogenen Gefässes sich zu vollenden gestattet ist, bilde in der elastischen Kraft der Arterie die Grundlage für die Möglichkeit, sich in der Richtung energischer zu erheben, in der einseitig die äussere Belastung sich vermindert, oder es begründet sich durch den Sinus quartus eine Wellenform, welche bei ungleicher äusserer Belastung die Störung, die sich der Regelmässigkeit der Längenausdehnung dadurch entgegenstellt, durch eine Erweiterung des Querdurchmessers zu begleichen vermag.

Die Nothwendigkeit einer solchen in der Wellenform sich begründenden Ausgleichung dürfte mit dem physiologischen Bedürfnisse sich begründen, das für das Vorhandensein der Fascien verschiedener Dichte, Ausbreitung und Stellung zu den verschiedenen Arterienbahnen in mechanischen Beziehungen den Ausschlag gibt.

Dass mit diesen Begrenzungen constantere und deshalb straffere Druckverhältnisse beabsichtigt seien, scheint nicht sehr gewagt vorauszusetzen, und ob mit einer Neigung der Wellenform durch Erweiterung des elastischen Rohres als einer, weil der Elasticitätsgrenze näheren, auch zu einer energischen Action befähigteren Form, das Eintreten in veränderte äussere Druckverhältnisse nicht erleichtern kann, könnte zum wenigsten einer Ueberlegung werth gehalten werden, besonders wenn, wie es aus den früher erwähnten gewöhnlichen Erscheinungen sich ergibt, es an einer aus der Stromesmitte der elastischen bewegten Arterie an die Wandung gegen ein sich entgegen stellendes Hinderniss sich richtenden Erregung für diese Erhebung nicht fehlt.

Die Art der Uebertragung der contractilen Stosskraft des Ventrikels also an die elastische Kraft der Arterie begründet im Sinus quartus der Aorta für die Wellenform des Rohres die Eintragung einer stärker sich ausbiegenden Spirale, welche unter einem gleichbleibenden äusseren Drucke im ganzen Umfange des Rohres sich der vorherrschenden Elasticitätsrichtung auf Kosten der Erweiterung des Querdurchmessers anbequemend ihre Ausbiegung streckt, um sie an den Stellen einer einseitigen Entlastung unter Hinzutreten einer entsprechenden Erregung nach der Entlastungsrichtung zu reproduciren.

Auch Landois hat in seiner neuesten Arbeit[1]) die spirale Form seiner aufsteigenden Curve hervorgehoben, und dabei aufmerksam gemacht, dass dieses Verhalten bis dahin übersehen wurde. Wenn man an die Stellen Rücksicht nimmt, an welchen die Pulse an der Carotis, Subclavia, Capillaris, Radialis, Brachialis, Femoralis und Podiaca getastet werden, kehrt ein Verhältniss constant wieder, welches darin sich charakterisirt, dass die Arterien an die Hautoberfläche treten, um sich sodann unter durch Fascien und Sehnen gezeichnete und wohl auch gesteigerte äussere Druckverhältnisse auf das elastische Rohr zu begeben. Es kann daher auch eine schöne Arbeit Ludwig's und Schweigger-Seidel's aus dem Leipziger physiologischen Institute zur Feier des 50jährigen Jubiläums Weber's gebracht[2]), durch den interessanten Aufschluss, den dieselbe über die grosse Empfindlichkeit der Lymphgefässnetze an den Innenflächen der Fascien und Sehnen gegen Veränderungen in den Druckverhältnissen gibt, — für den Zweck, der durch eine solche Wiederholung der Wellenform am Sinus quartus vor dem Eintritte der Arterie unter die Fascie im Auge behalten ist, ein näheres Verständniss schaffen, in dem die Arterie zu einer energischeren Drehung, mit der sie ihre Verlängerung ohne Stosswirkung unter den grösseren äusseren Druck zu bringen vermag, veranlasst wird und zugleich die Störung für das empfindliche Lymphgefässnetz durch die wiedergewonnene vorwaltende Längenrichtung auf ein Minimum zurückzuführen im Stande ist. Um einer Veränderung des äusseren Druckes auf das Gefäss ohne Stosswirkung gerecht zu werden, bewirkt also die vorhergehende einseitige Entlastung an der Hautoberfläche eine tastbare Erhebung.

Der Puls der Arterie ist daher als die tastbare Lumenerweiterung des Rohres, ermöglicht durch die mittelst der Einflüsse des Sinus quartus geschaffene Wellenform zu betrachten, deren Reproduction durch die einem vermehrten äusseren Druck entgegentre-

---

[1]) Seite 82 „Die Lehre vom Arterienpuls." Berlin 1872. Die Erwähnung geschieht nur um die Entdeckung auf Landois' Wegen zu constatiren, von Prioritäts-Sehnsuchten, wenn solche mir unbewusst zu meinen Passionen gehören sollten, obwohl ich mir dafür keiner lebhafteren Erregung erinnerlich werden kann, fühle ich mich dabei nicht befangen.

[2]) Die Lymphgefässe der Fascien und Sehnen. Leipzig 1872.

tende Strommitte gegen die einseitige äussere Entlastung hin angeregt wird.

Bleibt der äussere Druck auf die wellenbewegte Arterie im ganzen Umfange derselbe, so ist die blossgelegte Arterie im Stande, die Uebernahme der Ventrikelwirkung auf die Elasticitätskräfte des elastischen Rohres in ausreichender Weise zur Erscheinung zu bringen.

Weber hat nach seinen Versuchen am mit Ventilen versehenen Röhrenzirkel und dem Vergleiche derselben mit den Verhältnissen der Arterien den Druck als in allen Theilen des arteriellen Systems nahezu gleich anzunehmen für zulässig befunden, und zustimmend begrüsste Fik die deshalb von demselben diesem Systeme zuerkannte Aehnlichkeit mit der Windlade einer Orgel, welche dazu bestimmt ist, dass die von den Bälgen in sie hineingepumpte Luft in ihr sich anhäufe, unter einem hohen und gleichen Druck stehe und von da aus in alle mit derselben in Verbindung stehende Pfeifen mit gleicher Kraft einströme, möge die einzelne Pfeife dem Orte, wo die Luft in die Windlade eintritt, nahe oder entfernt sein, sowie auch aus dem arteriellen System, in welchem sich der Druck angehäuft und ausgeglichen hat, das Blut in alle Partien des Haargefässsystems, — gleichgiltig, ob dem Herzen nahe oder entfernt — unter gleichem Drucke einströmt.

Weber wählt damit einen der sogenannten vollkommen elastischen Körper zum anschaulichen Vergleiche der Wirkung des Arteriensystems auf das capillare, und diese Wahl scheint einladend angesehen werden zu müssen, das Verhalten der blossgelegten Arterie, die nach ausreichendsten Richtung für ihre elastische Kraft die Wellenbewegung zeichnet, als das normale zu betrachten; denn soll der gegen Capillaren verschiedener Entfernung erzielte gleiche Druck leichter begreiflich werden an der Windlade der Orgel in ihrer Wirkung gegen verschieden entfernte Pfeifenrohre, dann ist die Leichtigkeit, mit der die Arterie dem Herzstosse zu genügen vermag, dasjenige Moment, auf welches die Zulässigkeit des Vergleiches angewiesen ist. Beabsichtigt scheint diese Einladung zunächst zwar nicht, aber der Gedanke eines geistreichen Arbeiters enthält deren auch unbewusst.

Ich wiederhole, wenn nach der Art der systolischen Erregung, der Eigenthümlichkeit der Aufnahme dieser Erregung von Seite des Gefässes, der Wahrscheinlichkeit eines gleichen Blutdruckes an nähe-

ren und entfernteren Arterien, dem Verhalten der blossgelegten Arterie und nach dem zu Tage treten des tastbaren Arierienpulses an den an der Hautoberfläche sich hebenden Gefässen, an welchen nebst einer einseitigen Verminderung des auf dem Gefässe lastenden äusseren Druckes das Gefäss sich mit seiner Bewegung in einen vermehrten äusseren Druck einzusenken genöthigt ist, man sich berechtigt halten kann anzunehmen, dass der tastbare Puls der Arterie eine durch eine einseitige äussere Entlastung angeregte Reproduction der Formen des Sinus quartus, zur Bewältigung einer Steigerung des äusseren Druckes, dem die Arterie entgegenzutreten gezwungen ist, sei, so pulsirt die Arterie ausser den bekannten und in der Art der Erhebung bereits gemessenen Stellen nur dort, wo eine ungleiche äussere Belastung an eine im ganzen Umfange gesteigerte herantritt. Wie weit sich diese Bedingung erfüllt findet an den Pulsen, welche an aussergewöhnlichen Stellen bei Entzündungen von Kranken gefühlt werden, wäre hienach nicht schwer zu begreifen.

Ich verzichte vorderhand auf weitere pathologische Verwendungen dieser Sätze, obwohl schon das Verhältniss der Strommitte zur Wandbewegung allein den vielfach und eben so verschieden erklärten Dikrotismus des Pulses mit einer neuen Erklärung bereichern könnte.

Der Zweck der hier gebrachten Erörterungen soll nur die Anregung sein zur Frage, ob vor der Berücksichtigung gewisser erregender Einflüsse bei der Pulsbildung es rathsam erscheinen kann, den ganzen Apparat der Pulsmessung, der einem geistreichen Gedanken seine Entstehung, aber einer zu wenig harmonisch vorschreitenden Weiterbildung seinen Höhepunkt verdankt, jetzt schon an das Krankenbett zu bringen, bevor es noch ganz sicher ist, ob die Vorarbeit des Physiologen sich wirklich in Formeln und Ansätzen bewegt, die die Studienrichtung des Klinikers zu leiten vermögen, oder ob deren prüfende Verfolgung dem Kliniker mehr Zeitaufwand noch aufnöthigt, als mit der Nähe des Krankenbettes leicht zu vereinen wäre.

Und da dürfte es auf die Gefahr hin, den amphitheatralisch zu verwendenden Apparat der Kliniker zu beeinträchtigen, doch von Belang sein, zu sehen, wie die eigentlichen Forscher in diesem Fache sich zu einander mit ihren Ansichten gestellt haben, und zu berück-

sichtigen, dass Vierordt, der Schöpfer der sphygmographischen Pulsstudien, in seinem im Jahre 1871 erschienenen „vollständig umgearbeiteten Grundriss der Physiologie den tricroten und polycroten" von Duchek, Wolf und Andern als specifisch für bestimmte Krankheiten beschriebenen Puls als Werkstatt des Sphygmographen zu bezeichnen keinen Anstand nimmt, während Landois in seinen Puls-Studien im Jahre 1872 schon so weit in entgegengesetzter Richtung vorgerückt ist, dass er einem rühmlichst bekannten Physiologen und bewährten Kritiker nicht zaudert, den Vorwurf zu machen, er habe durch Verdächtigung der Marey'schen Pulsbilder die deutschen Kliniker von der ausreichenden Verwerthung dieser Schöpfungen abgehalten, und dadurch gegen England und Frankreich in den Hintergrund gestellt — und zu behaupten, weil Valentin mit seinem Pulszeichner Vierordt'sche Pulscurven lieferte, könne er diese gar nicht selbst gezeichnet haben!!

Wo in einer Frage der Streit sich noch in solchen Extremen bewegt, sollte man glauben, dass es schon darum gerathen erscheinen könnte, sich damit nur sehr vorsichtig an das Krankenbett zu wagen, denn es wird hoffentlich ein immer leicht zu vertretender Standpunkt bleiben, dass Belästigung kranker Menschen zum Unterrichtszwecke — selbst wenn dieser Unterricht nur dem Befähigtesten ausschliesslich zugewendet würde — nicht ohne diejenige Rücksicht unternommen werden sollte, welche allein den für den Kranken zu gewinnenden Vortheil zur bestimmenden Richtschnur hat.

Wenn daher auch wirklich nach Landois (1872) Meissner Unrecht hat, und Valentin, weil er Vierordt'sche Curven brachte, diese nicht selbst zeichnen konnte, und wenn auch nach demselben die Duchek'schen Curven mit den 5 Elasticitätselevationen in der Apyrexie nach grossen Chiningaben bei der Febris intermittens anomala gerade „so schön" sind, als sie befunden wurden — so wäre es doch möglich, dass es von Nutzen zu sein scheinen könnte, die Frage der Pulszeichner vorderhand, wenn auch nicht Landois allein, aber doch den sich noch allzu scharf gegenüberstehenden Schöpfern und Fortbildern der Idee miteinander zu überlassen, und bis dahin einem bewährten Kritiker wie Meissner es nicht allzu hoch anzurechnen, wenn er die deutschen Kliniker in ihren Verhältnissen zu den französischen und englischen beeinflusst haben sollte.

Ich verwahre mich dagegen, als wollte ich mit diesen Worten die Meinung vertreten, eine von den Physiologen mit so viel Ausdauer und einem solchen Aufwand von geistvoller Erfindung gebotene Arbeit, wie die Sphygmographen-Zeichnungen und deren Verwendung auf Zeitmessungen könne von dem Kliniker ohne Beeinträchtigung seiner vorwärts strebenden Forschung unterschätzt werden, oder man könne, ohne sich dem Vorwurfe des Leichtsinnes auszusetzen, sie etwa gar zu ignoriren sich veranlasst finden.

Den ausgesprochenen Nützlichkeitsgedanken bei der Art der Ueberlassung der Frage kann ich aber doch auch nicht der Geneigtheit Landois' Verdächtigungen zu sehen, ungedeckt überantworten, und will zu diesem Zwecke einige Sätze dieses Autors hervorheben, welche bei Gelegenheit eines bei den Zeitmessungen entfallenden Restes von 0·085 Secunden für gewisse Eigenthümlichkeiten im Ideengange bezeichnend sind.

Landois misst die Zeitdifferenz zwischen dem ersten Herzton und dem Axillarpulse mit 0·137 Secunden, diejenige von der Axillaris bis zur Radialis mit 0·087. Erstere soll nach der Proportion 30 : 50, die sich aus den ungefähren Längen der Arterienstrecken ergibt, bei gleicher Fortpflanzungs-Geschwindigkeit nur 0·052 Sec. betragen, bleibt ein Rest von 0·085 Sec.

Dieser Rest bestimmt nach Landois die Zeit, welche vom Beginne der Contraction des Ventrikels, oder was dasselbe ist, vom Beginne des ersten Herztones bis zur Entstehung der Welle in der Aortawurzel, das ist bis zur Eröffnung der Semilunar-Klappen verstreicht« [1]).

Es bedarf wohl kaum der Rechtfertigung, die Landois noch für seinen Rest vorbringt, dass die Ventrikelcontraction in der Zeit vor sich geht, denn dieser Einsicht dürften ohnedies noch Wenige sich zu entziehen gewagt haben und unter den Verständigen gewiss Keiner, eben so wenig sollte man glauben, dass dem Reste geholfen

---

[1]) „— verstreicht —" welch' Langweile hauchender Ausdruck! schallend aus einer Werkstätte, in der die Excursion der Stimmgabel als Chronometer bestellt ist. Kurzweiliger wäre: — verstrichen wurde —, weil auch vielleicht zutreffender. „Vom Beginne des ersten Herztones bis zur Entstehung der Welle in der Aortawurzel" — welcher Spielraum für die Zeit, um zu verstreichen!

werde durch die zweite hiezu von Landois vorgebrachte unbestreitbare Wahrheit, „dass der Ventrikeldruck die Arterie erst wenn seine Kraft dazu ausreichend ist, zu erschliessen vermag, denn der Herzton, der den Moment gibt, nach welchem gemessen werden soll, lässt nicht den Beginn der Kraftwirkung, sondern dessen Resultat erkennen, und wird die Feder des Sphygmographen an die Stelle des fühlbaren Herzstosses gelegt, so muss, wie immer die Vorstellung über die Ursache dieses Stosses bei dem Messenden geartet sein mag, der Stoss auf Rechnung der bereits entwickelten Kraft gebracht werden.

Dass Anforderungen, welche durch das Gehör an eine entsprechende Armbewegung des Hörenden — um jedem Beispiele den leitenden Stift in das Quecksilbernäpfchen zur Herstellung der Leitung einzusenken — wiederholt gestellt werden, eine Automatik in die Bewegung zu bringen vermögen, die dem Beobachter einen Zeitfehler constanter Grösse in seine Rechnung bringen, wird einem Forscher von der Ausdauer Landois' ohnehin nicht unbekannt geblieben sein, und dort, wo die Feder am Herzimpulse liegt, scheint hinlänglich Grund für störende Einflüsse in der von Landois selbst hervorgehobenen Schwierigkeit zu liegen, die sich der rechtzeitigen Einsenkung der Stifte entgegenstellt.

Ist aber auch die Fehlerquelle, der der gebliebene Rest entquillt, keine zu Tage liegende, so scheint sie doch im Zusammenhange mit der seltsamen Vorstellung Landois über Ventrikelcontraction zu sein, die derselbe mit folgenden Worten als aus drei verschiedenen Phasen zusammengesetzt bezeichnet: „1. aus der Zeit, während welcher die Muskelfasern der Ventrikel sich verkürzen, 2. aus der Zeit, während welcher dieselben in dem Zustande der grössten Verkürzung verharren, und endlich aus der Zeit, welche verstreicht vom Momente des Nachlasses der Verkürzung bis zum Schlusse der Semilunarklappen der Aorta."

Landois ist daher dazu gekommen, das Nachlassen der Verkürzung zur Contraction zu rechnen, und dieser Action des Widerspruches das Geschäft des Klappenschlusses zu übertragen, oder wenigstens folgen zu lassen. Ich meine, wer den auf die Messungen verwendeten Witz begrüsst und die Ausdauer der Forschung anerkennend bewundert hat, den wird vielleicht der Scharfsinn, der diese Erfolge registrirt, kaum eben so zu befriedigen vermögen.

Zuletzt mit Landois bei dessen durch nachlassende Verkürzung und bestehende Contraction sich schliessenden Semilunarklappen angelangt, kann ich nicht enden, ohne des Zeugnisses idealer Vollkommenheit zu gedenken, welches Dr. Julius Ceradini[1]) den Herzklappen auszustellen für gut befunden hat. Es gründet sich dieses Zeugniss auf eine Prüfung, welche die mit dem Conus arteriosus herausgeschnittene Pulmonalarterie eines Schweineherzens bezüglich ihrer Klappenstellung und Bewegung in einem mit ihr verbundenen, und in der Schrift des Dr. Ceradini an einer Lithografietafel einzusehenden Röhrensysteme unter Einwirkung verschiedener Wasserdruckhöhen zu bestehen hatte, und dabei centripetale und centrifugale Wirbel an den in der bewegten Flüssigkeit suspendirten Bärlappsamen zur Belehrung der Hydrauliker zur Erscheinung bringt. Die Schrift ist, der Atmosphäre ihrer Geburtsstätte entsprechend, geistreich, enthält die lehrreichsten Citate und viele Be- und Verurtheilungen anderer Meinungen. Unter den Verurtheilten finden sich auch die Meinungen Brücke's aus den oft hier citirten „Physiologischen Bemerkungen etc." und doch könnten sich unter den durch die Schrift belehrten Hydraulikern einige finden, welche es der Pulmonalarterie des Schweines zutrauen könnten, sie mache es, trotz ihres Benehmens bei der öffentlichen Prüfung insgeheim im Innern des lebendigen Schweines ganz anders, und es wäre dann in Berücksichtigung der wenn gleich bereits verurtheilten „Physiologischen Bemerkungen" ein nicht zu unterschätzendes Mittel, um dem Gefässe hinter seine zweideutige Haltung und seine Gründe dazu zu kommen, sich des Schweines Herzbeutel zur leichteren Orientirung starr vorzustellen.

---

[1]) Der Mechanismus der halbmondförmigen Klappen von Dr. Julius Ceradini. Leipzig 1872.

Beiträge zur Kenntniss des Baues des normalen und entzündeten Pericardiums der Batrachier

von

Dr. **S. H. Chapman** (U. S. A.).

Ich gebe in den folgenden Zeilen einen Bericht über Untersuchungen des normalen und entzündeten Pericardiums des Frosches und der Kröte (Bufo cinereus), welche ich im Laboratorium des Herrn Prof. Stricker angestellt habe und später in meiner Heimath ausführlicher besprechen werde.

Zunächst habe ich über eine Eigenthümlichkeit der die äussere Fläche des Herzbeutels bedeckenden Endothelien zu berichten. An in Silber gefärbten Präparaten zeigen diese nämlich eine schon bei schwachen Vergrösserungen sichtbare Zeichnung. Es sind Strassen, welche tiefer gefärbt sind, als ihre Umgebung, und die, wie man sich bei tieferer Einstellung überzeugen kann, den feinsten Blutgefässen parallel laufen. Die Tiefe der Farbe scheint mit der Nähe der Gefässe in einem gewissen Zusammenhang zu stehen. Es gründet sich diese Aussage erstens auf den Umstand, dass die Blutgefässe überhaupt der äusseren Fläche näher liegen als der inneren, und die beschriebene Zeichnung (Fig. 1 pag. 216) nur an der äusseren und nicht auch an der inneren Fläche sichtbar ist. Es gelingt ferner leicht, das gefärbte Pericardium in zwei nahezu gleich dicke Blätter zu spalten, und man erhält in einem solchen Falle die Gefässe stets in dem äusseren Blatte. Ausserdem habe ich die Strassen dort am dunkelsten gesehen, wo sich die Gefässe der äusseren Fläche zu krümmen.

Die dunkler gefärbten Strassen sind aus eben so gefärbten Zellen zusammengesetzt. Nun ist es aber eine bekannte Erfahrung, dass

Fig. 1.

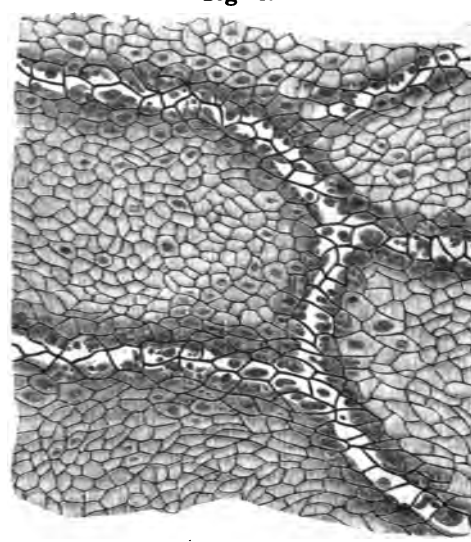
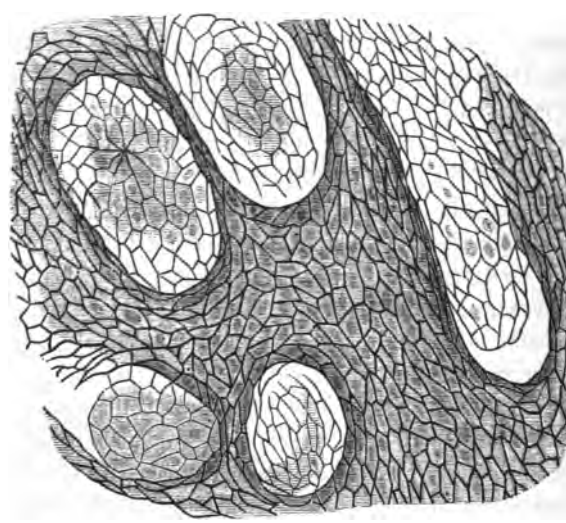


Fig. 2.



sich junge Zellen in Silber leichter und tiefer färben als alte. Andererseits ist durch Prof. Stricker gezeigt worden, dass das regste

Zellleben in der Nähe der Gefässe vor sich geht. Es deutet daher mein Befund auf einen durch die Nähe der Gefässe bedingten und in einer Beziehung den jungen Zellen ähnlichen Zustand der die äussere Fläche des Pericardiums deckenden Formelemente.

Eine weitere bemerkenswerthe Erscheinung an durch Silberlösung gefärbten Pericardien ist folgende: Es erscheinen nämlich, wie die nebenstehende Fig. 2 erläutert, Inseln von rundlicher oder länglichrunder Form, die sich durch die Farbe und Anordnung der Zellen auszeichnen.

So lange diese Inseln sehr klein sind, nur aus wenigen Zellen bestehen, sind sie dunkler als die Umgebung. Auch sind die Zellen klein und regelmässig angeordnet. Mit der Grösse der Inseln nimmt ihre Helligkeit zu, so dass dann hellere centrale Stellen von dunklen peripheren umgeben sind. Es werden weitere Beobachtungen lehren müssen, ob die Ungleichheit der Färbung auch hier auf eigenthümliche Ernährungsvorgänge zurückzuführen ist.

Schliesslich habe ich zur Kenntniss des normalen Baues des Pericardiums des Frosches noch beizutragen, dass die äusseren Endothelzellen desselben Flimmern tragen.

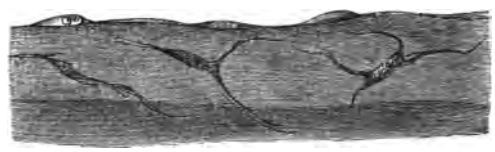
Um zu der Schilderung des entzündeten Pericardiums überzugehen, erwähne ich, dass ich behufs der künstlichen Reizung den Herzbeutel nur so weit blossgelegt habe, als nothwendig war, um mit dem Lapisstifte hinein zu dringen und einen Aetzschorf anzulegen. Je nach der Intensität der Verletzung konnte ich die Thiere dann nach 48 Stunden bis zu 3, 4 und 6 Tagen am Leben erhalten, was jedenfalls genügend war, um sehr intensive Entzündungsbilder zur Anschauung zu bringen. Die Untersuchung ergab dann, dass das intensiv entzündete Pericardium bedeutend geschwellt und von Eiterkörpern durchsetzt war. Die regelmässige Anordnung der Zellen sowohl an der äusseren wie an der inneren Fläche war verschwunden, und statt ihrer fand man die mannigfachen Formen der amöboiden Körper, welche beide Flächen ungleichmässig bedeckten. In weiter vorgerückten Stadien waren auch Pseudomembranen vorhanden, welche einerseits das Herz mit dem Herzbeutel und andererseits dieses mit dem umgebenden Gewebe verbanden.

Bei der Beschreibung der entzündlich veränderten Gewebe werde ich hauptsächlich Präparate von der Kröte, wegen der grossen Form-

elemente, zum Muster nehmen. Ich hatte im letzten Frühjahr Gelegenheit, an grossen Exemplaren von Bufo cinereus zu experimentiren, und habe diese Gelegenheit vielfach ausgenützt.

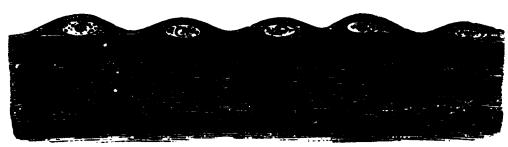
Als erste deutlich wahrnehmbare entzündliche Veränderung der Gewebselemente ist ihre Schwellung zu bezeichnen. Soweit Goldpräparate und Vergleiche mit normalen Geweben eine solche Aussage gestatten, muss ich annehmen, dass die Bindegewebskörper an Volumen zunehmen, dass die feinsten Nervennetze leichter auffindbar sind und dass — wie Durchschnitte lehren — die Endothelien verdickt und die Cilien an der äusseren Fläche dicker und verlängert erscheinen (s. Fig. 3 und Fig. 4).

Fig. 3.



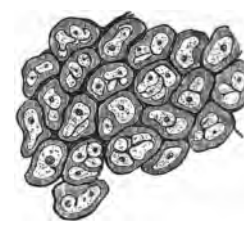
Durchschnitt mit normalem Endothel.

Fig. 4.



Durchschnitt mit geschwelltem Endothel.

Fig. 5.



Ferner kann man eine Vermehrung der Kerne wahrnehmen (s. Fig. 5). Es gilt diese Aussage für alle mit Kernen versehenen zelligen Elemente. Der Kerntheilung folgt sehr bald auch eine Zellentheilung oder eine Formänderung des Zellenleibes.

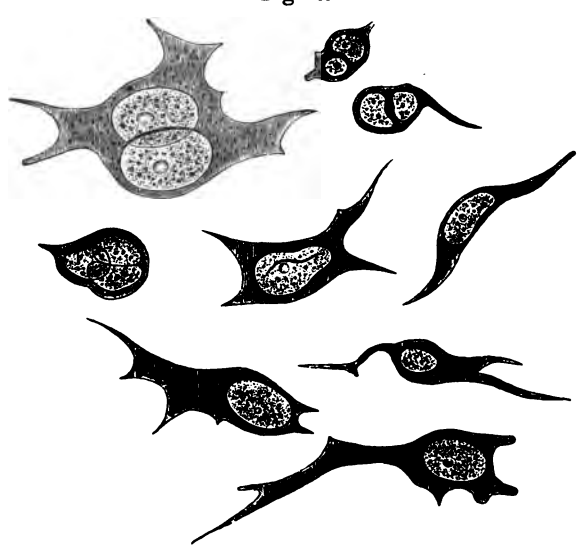
An der inneren Fläche des Pericardiums waren die das Endothel vertretenden Zellen von Eiterkörpern nicht zu unterscheiden (s. Fig. 6).

Der Umstand, dass eben die Endothelien weder durch Silber noch durch Goldbehandlung sichtbar gemacht werden konnten, liess darauf schliessen, dass sie untergegangen waren. Die eigenthümliche Anordnung der Eiterkörper, namentlich ihre Gruppenbildung liess ferner vermuthen, dass sich Eiterzellen durch Theilung der Endothelien entwickelt haben.

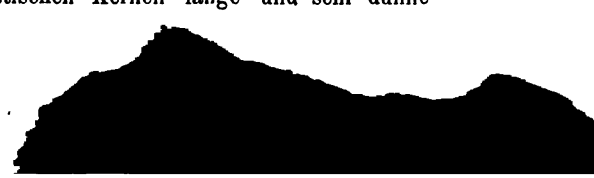
Entscheidender für die Veränderung der Endothelien sind aber

Fig. 6.

Fig. 7.



jene Bilder, welche darthun, dass grosse Zellen mit grossen und für die Endothelien charakteristischen Kernen lange und sehr dünne



Fortsätze tragen. Die Abbildungen Figur 7 werden das Gesagte besser veranschaulichen, als es durch die Beschreibung allein möglich ist.

Ich glaube daher an die bereits von Kundrat gegebenen Nachweise über Veränderungen der Endothelien des Peritoneums anknüpfen und eine Umgestaltung der Endothelien des Pericardiums zu Elementen, die den Bindegewebskörpern ähnlich sehen, behaupten zu können. Die weitere Untersuchung der Pseudomembranen auf dem Pericardium des Frosches legte es wenigstens sehr nahe, dass die zelligen und faserigen Stränge dieser Membranen aus den grossen verästigten Zellen (Fig. 7) hervorgehen.

Beitrag zur Kenntniss des Baues des Epithelioms

von

Prof. Dr. **G. Bizzozero** in Pavia.

Unsere Kenntnisse von der Gefässvertheilung der Geschwülste sind ungeachtet vieler darauf gerichterer Untersuchungen noch in mancher Beziehung lückenhaft, weshalb ich die kurze Beschreibung eines eigenthümlichen Falles für nicht ganz unnütz erachte. Ausführlicher wird dieser Fall von einem meiner Eleven, L. Griffini, in seiner Inaugural-Dissertation „Sulla Patologia dell' Epitelio pavimentoso stratificato" mitgetheilt sein.

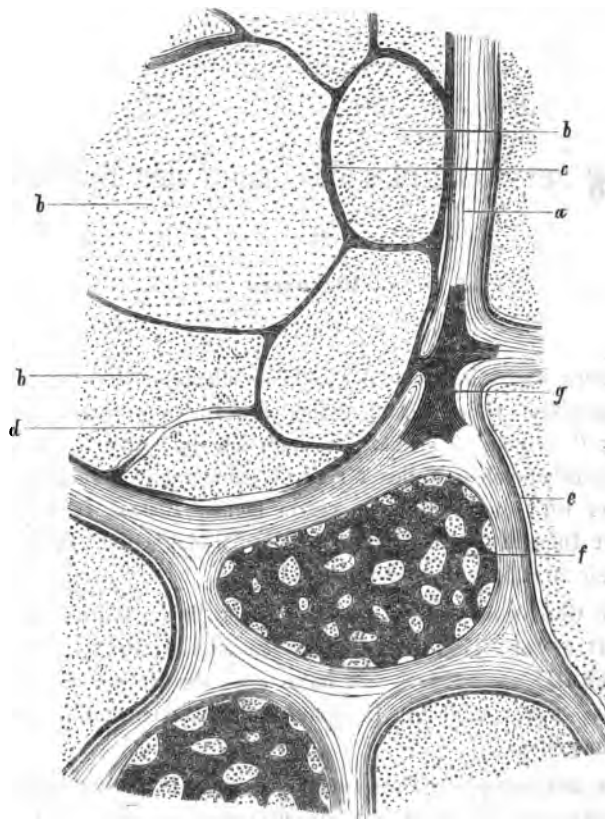
Die Geschwulst sass in der Dicke der linken Wange dicht vor der Portio verticalis des Unterkiefers und wurde vom Professor Mazzuchelli exstirpirt. — Sie hatte etwa die Grösse einer kleinen Wallnuss, war von derber Consistenz und von einer Bindegewebskapsel umgeben.

Die mikroskopische Untersuchung erwies ein plattes Epitheliom. Das Bindegewebsstroma bildet ein weitmaschiges Netz mit festen, mehr oder weniger dünnen, abgeplatteten, anastomosirten Trabekeln, dessen unregelmässig runde oder ovale Maschen von angehäuften Epithelzellen eingenommen sind (Fig. 1).

Die Epithelzellen, welche näher den Trabekeln liegen, sind oft zu diesen letzteren senkrecht angeordnet; die übrigen sind unregelmässig eingerichtet. Sie besitzen das Aussehen der platten Epithelzellen, und zwar sind einige Stachel- und Riffzellen (Fig. 2*a*). Nicht selten aber sind ihre Contouren und ihr Protoplasma so zart, dass in nicht zu dünnen Schnitten der erhärteten Stücke die Zellencon-

glomerate hie und da wie freie, in einer feingranulirten Substanz eingestreute Kerne erscheinen.

Fig. 1.



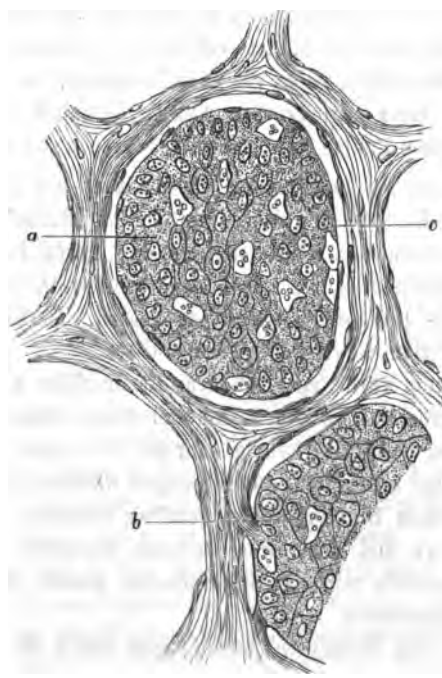
Schnitt durch die injicirte Neubildung (Hartnack 3. IV.). *a* Bindegewebs-Trabekeln, *b* epitheliale Zapfen, *c* injicirte, *d* halbinjicirte, *e* nicht injicirte Blutlacune, *f* das die Blutlacune ersetzende Gefässnetz, *g* ein mit den Blutlacunen communicirendes Blutgefäss des Stroma.

Weitere Untersuchungen haben uns zwei Eigenthümlichkeiten der histologischen Zusammensetzung zu Tage gefördert, die unser Interesse in hohem Grade in Anspruch genommen haben:

1. Zwischen den Epithelzellen sind amöboide Zellen in grosser Menge eingestreut. In frischen erwärmten Präparaten scheinen

diese letzteren als contractile Protoplasmamassen durch die Epithelzellen durch. In den imbibirten Schnitten der in Alkohol und Müller'scher Flüssigkeit erhärteten Stücke zeigen sie ganz deutlich 2, 3—4 kleine Kerne, wie gewöhnliche Wanderzellen. Sie liegen sowohl zwischen den peripherischen wie zwischen den mehr nach dem Centrum gelegenen, schon veralteten Zellen der epithelialen Massen (Fig. 2 *a*). Nie haben wir Formen gesehen, die auf eine Umbildung der amöboiden in epitheliale Zellen hinweisen könnten.

Fig. 2.



Schnitt durch die nicht injicirten, in Alkohol erhärteten Stücke der Geschwülste (Hartnack 3. VIII.). Das Nähere im Text.

2. Die Blutgefässe zeichnen sich durch eine eigenthümliche Anordnung aus. Beobachtet man dünne Schnitte der in Alkohol erhärteten Stücke, so sieht man, dass die Epithelzapfen nicht unmittelbar von den anastomosirten Bindegewebs-Trabekeln begrenzt sind, sondern gewöhnlich wird die peripherische Epithel-

zellenschicht von den bindegewebigen Scheidewänden durch einen Raum getrennt, welcher gänzlich (Fig. 2) oder fast gänzlich den Zellenzapfen umfasst (Fig. 2 *a c*). Daher fallen aus den dünnen Schnitten die Zellenhaufen sehr leicht heraus, und bleibt der Schnitt mehr oder weniger gelockert. An dickeren Schnitten und durch wechselnde Einstellung des Mikroskopsrohres nimmt man sehr leicht wahr, dass dieser Raum sich lacunär (wie z. B. die lacunären Lymphräume einiger traubigen Drüsen) auf der Oberfläche der epithelialen Zapfen erstreckt. Seine Wände sind von einer Schicht von gekernten, isolirbaren Endothelzellen gebildet, welche selbstverständlich einerseits auf den Zellenzapfen, andererseits auf den bindegewebigen Scheidewänden aufliegen. Hie und da fehlen auch die Scheidewände, so dass mehrere Zapfen in einer sehr grossen Alveole enthalten und nur durch die lacunären Räume von einander begrenzt sind (Fig. 1 *a bbb*).

Zuerst waren wir der Meinung, dass wir es mit Lymphgefässen zu thun hätten. Es wurden indessen in den mit Müller'scher Flüssigkeit erhärteten Schnitten, nicht selten in den leeren Räumen vereinzelte oder zu kleinen Haufen zusammengeballte rothe Blutkörperchen gesehen, welche Blutgefässe vermuthen liessen. Darüber haben wir durch die Injection Gewissheit gewonnen.

Die Injection wurde mit löslichem Berlinerblau und durch Einstich in den grösseren, schon in Alkohol etwas erhärteten Theil der Geschwulst ausgeführt, und gelang sehr gut. Sie zeigte uns, dass die lacunären Räume mit weiten, dünnwandigen Räumen anastomosirten, die mit von rothen Blutkörperchen gefüllten Gefässen in Verbindung waren (Fig. 1 *a*), und dass diese letzteren ihrerseits durch dünnere Gefässe mit ebenfalls mit der eingespritzten blauen Masse gefüllten Arterien communicirten.

Nicht alle die Zellzapfen jedoch waren durch diese abgeplatteten Blutlacunen eingehüllt. Die einen zeigten statt dieser ein dichtes Netz von so breiten aber abgeplatteten Gefässen, dass die Breite der Gefässe gewöhnlich die der von ihnen gebildeten Maschen überwog (Fig. 1 *a f*). — War dies der Fall, und betrachtete man den Rand der Alveolen (besonders an den dünnen Schnitten der nicht injicirten Neubildung), so sah man selbstverständlich, dass diese venösen Lacunen hie und da unterbrochen waren (Fig. 2 *a b*).

Ueber die Veränderungen des Muskelgewebes nach Nervendurchschneidung

von

G. Bizzozero und **C. Golgi.**

Es ist bereits durch die Versuche von Montegazza und Vulpian dargethan worden, dass die Muskeln wahrnehmbare Veränderungen eingehen, wenn sie dem Nerveneinflusse entzogen werden. Montegazza hat gezeigt, dass wenn der Ischiadicus und Cruralis durchschnitten werden, neben anderen schweren Veränderungen der Knochen, der Knorpel etc. auch eine Verringerung des Querdurchmessers der Muskelfasern, eine Vermehrung der Kerne der Muskelkörperchen und eine Zunahme des interstitiellen Bindegewebes eintreten. In einem Falle, in welchem das Experiment mehrere Monate gedauert hatte, sah man hie und da zwischen den Fasern reichlich Fett, theils in Zellen und theils als freie Körnchen.

Vulpian hat in den Muskeln der unteren Extremität nach Durchschneidung des Ischiadicus in den Muskeln der Zunge, nach Durchschneidung des Hypoglossus und Lingualis und in denjenigen des Gesichts nach Durchschneidung des Facialis Folgendes beobachtet: Dickenabnahme der Muskelfasern, theilweisen Schwund der Muskelsubstanz, Kernwucherung, Zunahme des interstitiellen Bindegewebes und endlich das Auftreten einer grösseren oder geringeren Menge von Fettbläschen.

Fasce und Erb, welche später ähnliche Versuche angestellt haben, bestätigen, soweit es die Veränderungen der Muskeln betrifft, die früher genannten Resultate.

Einige Versuche, welche wir zu anderen Zwecken angestellt hatten, brachten uns zufällig Präparate zur Beobachtung, in welchen wir bald einen vollkommenen, bald einen partiellen Schwund der Muskelfasern als Folge der Nervendurchschneidung sahen, und zwar in Muskeln, welche wesentlich verdickt erschienen dadurch, dass das Muskelgewebe durch Fettgewebe ersetzt war.

Unser Protokoll lautet wie folgt:

Wir schnitten einem 6monatlichen Kaninchen am 10. Januar 1870 ein etwa 1 Centim. langes Stück des rechten Ischiadicus aus. Das Tibio-Tarsal-Gelenk der operirten Seite verdickte sich allmälig, und nach 4 — 5 Wochen erschien an der ihm entsprechenden hinteren Oberfläche der Extremität ein Geschwür. Während dieser Zeit schwollen auch die Lymphdrüsen an. Das Thier erhielt sich nichts desto weniger ziemlich kräftig. Am 20. August 1870 schnitten wir auch ein Stück des Cruralis derselben Extremitat aus. Bis zum 9. November erhielt sich das Thier sehr gut; im December hingegen vergrösserte sich das früher bezeichnete Geschwür, wurde missfärbig und blutend, und das Thier ging dann rasch zu Grunde.

Am 12. December, am Todestage, wurde folgender Befund aufgenommen:

Das Thier im Ganzen bedeutend abgemagert; entsprechend dem Tibio-Tarsal-Gelenke der operirten Seite ein grosses und missfärbiges Geschwür, auf dessen Grund man die Gelenksenden der Tibia und des Talus rauh und verdickt fühlen kann. Das Bindegewebe der ganzen Extremität war mit Serum infiltrirt; unter der hie und da ulcerirten Haut der unteren Extremität waren stellenweise käsige Massen angehäuft, welche von einem dichten Bindegewebe eingekapselt wurden. Die Stümpfe der durchschnittenen Nerven waren von einander entfernt. Die oberflächlichen Muskeln des Oberschenkels waren blass röthlich gefärbt, die tieferen Muskeln hingegen gelb röthlich. Die oberflächlichen Muskeln des Unterschenkels grau röthlich, stellenweise gelblich, fühlten sich etwas hart an und waren leicht zerreisslich. Die tiefen Muskeln, etwa um ein Drittel des Normalmasses verdickt, von gleichmässig gelblicher Farbe, auf den Schnittflächen glatt, gleichmässig und speckig anzusehen.

Die mikroskopische Untersuchung ergab in den oberflächlichen Muskeln des Oberschenkels hie und da feine Fettkörnchenreihen,

welche dem Verlaufe der Nervenfasern zu entsprechen schienen. In den tiefen Muskeln des Oberschenkels sah man zuweilen die Muskelfasern verdünnt, die Querstreifen wenig ausgesprochen und zwischen den Muskelbündeln erster und zweiter Ordnung zahlreiche und mächtige Zonen von Fettzellen. An anderen Stellen war theilweise die Muskelsubstanz der einzelnen Fasern in Stücke zerrissen, theilweise ganz durch Fettzellen ersetzt.

Am Unterschenkel boten die oberflächlichen Muskeln sehr ausgeprägt jene Erscheinungen, welche man gewöhnlich als eine Folge der Nervendurchschneidung bezeichnet, d. i. Kernvermehrung in den Muskelkörperchen, Verschmächtigung der Fasern, Zunahme des interstitiellen Bindegewebes und reichliches Auftreten von Fettzellen zwischen den Muskelfasern.

In den tiefen Muskeln der unteren Extremität endlich, da wo die Muskeln gelblich und speckig waren, sah man von Muskelgewebe keine Spur; es schien in ein Fettgewebe umgestaltet, welches man mit dem Panniculus adiposus verwechseln konnte. Auf Querschnitten waren die Fettzellen rundlich oder unregelmässig begrenzt und dann wie ein Mosaik angeordnet. Auf Längsschnitten war ihre Anordnung reihenweise den Fasern und Bündeln entsprechend.

In anderen Versuchen von geringer Dauer haben wir die Bildung von Fettzellen nur zwischen den gröberen Bündeln angetroffen. In einem Falle, welcher nur zwei Monate verlief, war das Fett nur zerstreut zwischen den Bündeln anzutreffen. — Hingegen müssen wir anführen, dass wir einen Fall 4 Monate beobachtet haben, ohne von der Fettablagerung eine Spur zu finden.

Es scheint uns, dass diese Beobachtungen von einiger Bedeutung sind, weil sie uns auf die Ursachen gewisser Verschiedenheiten in den Krankheitsbefunden hinweisen, wie z. B. in der Paralysis pseudohypertrophica, wo man in vorgerückten Stadien die Muskelfasern durch Fettgewebe von einander getrennt findet, während in früheren Stadien, wie es neulich beobachtet wurde, bloss eine Hypertrophie des interstitiellen Bindegewebes sichtbar ist.

Beiträge zur Kenntniss des Neurins

von

Julius Mauthner, stud. med.

Aus dem chemischen Laboratorium der Wiener Handelsakademie.

Als ich im verflossenen Sommer eine grössere Quantität fauler Ochsengalle verarbeitete, fiel mir beim Eindampfen dieser Flüssigkeit der intensive Geruch nach Trimethylamin auf; ich neigte mich sofort der Ansicht zu, dass der Grund dieser Erscheinung in der bereits bekannten Zerlegung des Neurins (das zuerst von Strecker als Bestandtheil der Galle erkannt wurde) in Trimethylamin und Aethyl-Glycol zu suchen sei, und führte zur Beweisführung die folgenden Versuche aus:

Die faule Galle wurde im Dampfbade destillirt, so lange das Destillat noch alkalische Reaction zeigte; das gesammte Destillat, welches im wesentlichen eine wässrige Lösung von Ammoniak und Trimethylamin repräsentirte, wurde mit Schwefelsäure neutralisirt und hierauf bis zur Syrupconsistenz verdampft; das so erhaltene Gemenge von schwefelsaurem Ammoniak und schwefelsaurem Trimethylamin wurde mit absolutem Alkohol geschüttelt, die Lösung von dem ausgeschiedenen schwefelsauren Ammoniak abfiltrirt, der Alkohol durch Destillation entfernt und der trockene Rückstand zur Trennung der letzten Antheile des Ammoniaksalzes abermals mit absolutem Alkohol behandelt. Die Lösung des schwefelsauren Trimethylamins wurde verdampft und der Rückstand mit reiner Kalilauge destillirt, das Destillat mit Salzsäure neutralisirt und mit Platinchlorid versetzt. Als diese Flüssigkeit im Vacuum über Schwefelsäure mehrere Tage gestanden hatte, erschienen prächtige orangerothe Octaëder, deren

chemische und krystallographische [1]) Untersuchung ergab, dass dieselben aus der Doppelverbindung des salzsauren Trimethylamins mit Platinchlorid bestehen. Die Krystalle zeigten nämlich beim Uebergiessen mit Kalilauge sofort den charakteristischen Geruch des Trimethylamins und gaben folgende analytische Resultate:

I. 0·3944 Grm. Substanz hinterliessen beim Glühen 0·1444 Grm. Platin, entsprechend 36·61 %.

II. 0·5320 Grm. Substanz mit chromsaurem Blei und vorgelegtem Kupfer [2]) verbrannt, gaben 0·1977 Grm. Wasser und 0·268 Grm. Kohlensäure, entsprechend 4·11 % Wasserstoff und 13·73 % Kohlenstoff.

III. 0·445 Grm. Substanz hinterliessen beim Glühen 0·1633 Grm. Platin, entsprechend 36·69 %.

	berechnet		gefunden		
			I.	II.	III.
Pt	197·88	37·29 %	36·61	—	36·69 %
Cl_6	212·76	40·10 %	—	—	—
C_6	72	13·57 %	—	13·73	—
H_{20}	20	3·77 %	—	4·11	—
N_2	28	5·27 %	—	—	—
	530·64	100·00			

War es nun auch leicht und vollständig gelungen, das Auftreten des Trimethylamins in der faulen Galle nachzuweisen, so bot das Aufsuchen des Aethylglycols nicht zu bewältigende Hindernisse. Die nach dem Abdestilliren des Trimethylamins zurückbleibende braune, dickflüssige Masse erwies sich als so unerquicklich, dass ich nach langer, mühevoller Arbeit es aufgeben musste, daraus die klei-

[1]) Herr Dr. A. Březina, Assistent am Wiener Hof-Mineralien-Cabinet, hatte die Güte, die Krystalle zu messen, und theilte mir mit, dass die von ihm an denselben beobachtete Krystallform identisch sei mit der für das salzsaure Trimethylamin-Platinchlorid gefundenen.

[2]) Es ist unerlässlich, bei der Verbrennung in diesem Falle den vorderen Theil der Verbrennungsröhre mit einer Kupferdrahtspirale auszufüllen, weil sonst der Stickstoff oxydirt wird und dadurch natürlich die Kohlenstoffbestimmung zu hoch ausfällt; eine Verbrennung, bei der die Anwendung des metallischen Kupfers versäumt worden war, lieferte im Kaliapparate rothbraune Dämpfe und als Resultat einen Kohlenstoffgehalt von 14·38 %.

nen Mengen des Glycols, die sich bei der Zerlegung des Neurins bilden können, abzuscheiden und für die nähere Untersuchung zu präpariren. Wenn es auch immerhin von Interesse gewesen wäre, auch diesen zweiten Theil des Beweises für die Zerlegung des Neurins in der faulen Galle zu liefern, so schien mir derselbe doch nicht unumgänglich nöthig, da man das Auftreten des Trimethylamins ungezwungen doch nur durch diesen Process erklären kann und ich lenkte mein Augenmerk vielmehr darauf, die bisher noch nicht bekannten Bedingungen festzustellen, unter denen das Neurin in unserem Falle sich zerlegt.

Zunächst musste man die Einwirkung der Wärme kennen lernen, sie konnte möglicherweise bei der Destillation die Zersetzung des Neurins in der Galle bewirkt haben; findet man doch überall die Angabe, dass eine wässrige Neurinlösung beim Erhitzen sich zerlegt. Es wurde der frische Inhalt von zehn Ochsen-Gallenblasen im Dampfbade der Destillation unterworfen und etwa 1 Litre abdestillirt; das Destillat zeigte nicht die Spur eines Geruches nach Trimethylamin, war in seiner Reaction neutral und wurde schon durch einen Tropfen Schwefelsäure sauer; als nach Zusatz der Schwefelsäure verdampft und der dabei bleibende Rückstand mit Aetzkali versetzt wurde, konnte gleichfalls nicht der Geruch des Trimethylamins wahrgenommen werden. Durch diesen Versuch war nun erwiesen, dass durch die Erwärmung der Galle im Dampfbade das in ihr enthaltene Neurin nicht zerlegt werde und es konnte somit die von mir beobachtete Zerlegung nur durch die Fäulniss bewirkt worden sein.

Um die Richtigkeit dieser Ansicht zu prüfen, musste ich die Einwirkung von faulenden Substanzen auf das Neurin untersuchen. Das zu den diesbezüglichen Experimenten verwendete Neurin bereitete ich mir aus Eidottern nach der vortrefflichen Methode von Diakonow.

Die Platindoppelverbindung des Neurins, welche ich in prächtigen, vollkommen durchsichtigen, zolllangen Krystallen erhielt, wurde analysirt, damit ich über die Reinheit der Verbindung Gewissheit erlangte; erst dann wurde nach Entfernung des Platins durch Schwefelwasserstoff und der Salzsäure durch frisch gefälltes Silberoxyd

eine wässrige Lösung von Neurin dargestellt, welche einen Gehalt von 1·4 % Neurin zeigte.

Bei einer mit dem Platindoppelsalze des Neurins vorgenommenen Platinbestimmung hinterliessen 0·4148 Grm. der Substanz nach dem Glühen 0·1315 Grm. Platin, welche 31·7 % entsprechen; die Rechnung verlangt 31·87 %.

Die Neurinlösung sollte nun mit Substanzen zusammengebracht werden, welche leicht in Fäulniss gerathen und wenn die Fäulniss einige Tage angedauert hatte, auf Trimethylamin untersucht werden. Als faulende Substanzen wurden Blut und Galle benützt und da diese Körper selbst bei der Fäulniss flüchtige, alkalisch reagirende Producte liefern, da ferner in einer reinen Neurinlösung beim Erwärmen auf 100° immerhin eine geringe Zersetzung stattfinden kann, so mussten Versuche mit den mit Wasser verdünnten faulenden Flüssigkeiten, ferner mit reiner Neurinlösung und endlich mit Neurinlösung, welche mit Blut oder Galle versetzt war, angestellt werden.

Die bei den Versuchen angewendete Methode war folgende:

Die betreffenden Flüssigkeiten wurden in Retorten gebracht, deren jede mit einem Kölbchen dicht verbunden war, in dem sich eine genau gemessene Menge Schwefelsäure von bekanntem Gehalte befand. Die Apparate wurden neben einander in einem Raume von constanter Zimmertemperatur aufgestellt und nach mehrtägigem Stehen der Inhalt der Retorten im Wasserbade der Destillation unterworfen, wobei das Destillat in dem mit der Retorte verbundenen, Schwefelsäure enthaltenden Kölbchen, welches gut gekühlt war, aufgefangen wurde; wenn etwa ein Drittel des Retorteninhaltes überdestillirt war, wurde mit Normalnatronlauge titrirt, um die zur Neutralisation des Destillates erforderliche Menge der Säure zu finden. Alle Versuche wurden bezüglich der Zeitdauer und der Methode im allgemeinen ganz gleich ausgeführt.

Ich lasse nun die Resultate von 3 Versuchsreihen folgen:

A.

I. Retorteninhalt: 100 C. C. Wasser, 5 C. C. Galle; die Vorlage enthielt 53·45 C. C. Normalschwefelsäure; nach 10tägigem Stehen wurde destillirt, der Inhalt der Vorlage verbrauchte beim Titriren 53·23 C. C. Normal-Natronlauge.

II. 100 C. C. Neurinlösung von 1·4 % Neuringehalt mit 5 C. C. Galle versetzt wurden nach 10 Tagen destillirt; in der Vorlage waren 53·6 C. C. Normalsäure enthalten; nach der Destillation wurden beim Titriren verbraucht: 53·3 C. C. Normal-Natronlauge.

III. 100 C. C. Wasser mit 5 C. C. Blut versetzt wurden nach 10 Tagen destillirt, die in der Vorlage befindlichen 53·45 C. C. Normalsäure verbrauchten nach der Destillation: 53·3 C. C. Normal-Natron.

IV. 100 C. C. 1·4percentige Neurinlösung mit 5 C. C. Blut versetzt wurden nach 10 Tagen destillirt; der Verbrauch von Normal-Natron beim Titriren nach der Destillation betrug 52·6 C. C.; in der Vorlage befanden sich 53·45 C. C. Normalsäure.

V. 100 C C. 1·4percentige Neurinlösung wurden ohne jeden Zusatz in eine Retorte gebracht und nach 10 Tagen der Destillation unterworfen; die Vorlage enthielt 53·45 C. C. Normalsäure, beim Titriren nach der Destillation wurden verbraucht 53·1 C. C. Normal-Lauge.

B.

I. 100 C. C. Wasser mit 30 C. C. Galle wurden nach 5 Tagen destillirt; die Vorlage enthielt 26·7 C. C. Normalsäure, beim Titriren nach der Destillation wurden verbraucht: 26·4 C. C. Normal-Natron.

II. 100 C. C. 1·4percentige Neurinlösung mit 30 C. C. Galle versetzt wurden nach 5 Tagen destillirt; die Vorlage enthielt 26·7 C. C. Normalsäure, beim Titriren wurden gebraucht 26·3 C. C. Normal-Natron.

C.

I. 50 C. C. 1·5percentige Neurinlösung mit 30 C. C. Galle wurden nach 8 Tagen destillirt. Inhalt der Vorlage: 26·7 C. C. Normalsäure, Verbrauch des Normal-Natrons beim Titriren: 26·5 C. C.

II. 50 C. C. Wasser und 30 C. C. Galle wurden nach 8 Tagen destillirt; die Vorlage enthielt 26·7 C. C. Normalsäure, verbraucht wurden beim Titriren: 26·5 C. C. Normal-Natronlauge.

III. 50 C. C. 1·5percentige Neurinlösung wurden für sich allein

nach 8tägigem Stehen destillirt; die Vorlage enthielt 26·7 C. C. Normalsäure, beim Titriren wurden erfordert: 26·6 C. C. Normal-Natronlauge.

Diese Versuchsresultate lassen sich in folgender Weise übersichtlich zusammenstellen:

	Versuch	Zur Sättigung des Destillats verbrauchte Normalsäure
Reine Neurinlösung . .	A V.	0·35 C. C.
» » . .	C III.	0·10 »
Verdünntes Blut . . .	A III.	0·15 »
Verdünnte Galle . . .	A I.	0·22 »
» » . . .	B I.	0·30 »
» » . . .	C II.	0·20 »
Neurinlösung mit Galle	A II.	0·30 »
» » »	B II.	0·40 »
» » »	C I.	0·20 »
Neurinlösung mit Blut	A IV.	0·85 »

Ein Blick auf diese Zahlen zeigt, dass nur bei dem Versuche A IV., bei welchem die Neurinlösung der Wirkung des faulenden Blutes ausgesetzt war, das Destillat eine erhebliche Menge einer basischen Substanz lieferte, die sich bei näherer Untersuchung als Trimethylamin erwies; es wird ferner ersichtlich, dass reine Neurinlösung von der angegebenen Concentration bei der Temperatur des siedenden Wassers kaum merklich zerlegt wird. Auffallend erscheint das Resultat der Einwirkung von Galle auf Neurinlösung; wie aus der obigen Zusammenstellung hervorgeht, wurde das Neurin dabei gar nicht zersetzt; es war aber auch bei allen drei Versuchen A II., B II. und C I., in denen Galle und Neurinlösung mit einander behandelt wurden, absolut keine Fäulnisserscheinung eingetreten; während die mit Wasser verdünnte Galle schon nach wenigen Tagen ganz trübe geworden war und einen unerträglichen Geruch besass, blieb die mit der Neurinlösung versetzte Galle selbst nach wochenlangem Stehen bis auf wenige ausgeschiedene Flocken klar und zeigte nur den schwachen Geruch der frischen Galle.

Das Gesammt-Resultat der angestellten Versuche ergibt demnach, dass faulende Körper das Neurin zerlegen und dass als eines der Zerlegungsproducte Trimethylamin auftritt; dass somit das in

Untersuchungen über die Uterusschleimhaut.

Von Dr. **Hanns Kundrat**. ersten Assistenten am pathologisch-anatomischen Institute in Wien, und **G. J. Engelmann** aus St. Louis.

Mitgetheilt von Dr. **Kundrat**.

(Hierzu Tafel I.)

Meine Mittheilungen über die Structur der Uterusschleimhaut gründen sich auf Untersuchungen von 17 Uteris aus verschiedenen Schwangerschaftsmonaten, dann 200 Uteris, die zum Theil dem menstruellen Zustande entsprachen, zum Theil post abortum, zum Theil post partum waren, ferner von 29 Eiern aus den ersten Wochen und zahlreichen Eiern aus späteren Schwangerschaftsperioden — und endlich von einer grossen Zahl von Uteris dem nicht functionirenden Zustande entsprechend.

Wollte ich nun meine Erfahrungen nur insofern mittheilen, als sie von vorhandenen Angaben abweichen, so müsste ich eine Summe wenig zusammenhängender Sätze niederschreiben. Ich ziehe es daher vor, die Schilderung der Schleimhaut, in ihren verschiedenen Zuständen noch einmal aufzunehmen und nur jene Stellen zu bezeichnen, wo ich in wichtigen Fragen von den theils anerkannten, theils strittigen Behauptungen abweiche.

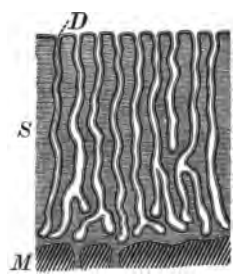
Die Uterusschleimhaut im Ruhezustand.

Die Schleimhaut des Uterus zeichnet sich durch ihre eigenthümliche zellenreiche Bindegewebs-Grundlage, sowie durch den Mangel einer Submucosa besonders aus.

An dem jungfräulichen, nicht menstruirenden Uterus präsentirt sie sich nach Entfernung des sie bedeckenden durchsichtigen Schleimes als eine zarte, weiche, glatte, graurothliche oder blassgraue

Schicht, welche eben wegen des Mangels der Submucosa den Muskeln unverschiebbar fest aufsitzt. Sie ist am Fundus und an den beiden Seiten etwas über 1 Millim. dick und nimmt gegen die Ränder, gegen die Tubarostien und das Collum an Dicke ab. Auf Querschnitten der Schleimhaut gewahrt man mit der Loupe ein System feiner weisser Strichelchen, als Ausdruck der Drüsen [1]), welche an der Oberfläche frei münden.

Fig. 1.



Durchschnitt durch die Schleimhaut eines normalen jungfräulichen Uterus, etwa 40-fach vergrössert.

S Schleimhaut, *D* Drüsen, *M* Muscularis, von welcher nur ein Theil der Innenlage gezeichnet ist.

Diese Drüsen sind tubulös, von rundem oder ovalem Querschnitte, und theilen sich etwa unterhalb ihrer Mitte ein-, selten mehrmals gabelig. Ihr Verlauf ist selbst in der oberen Hälfte kein geradliniger, sondern sie sind etwa wie die Ausführungsgänge der Schweissdrüsen geschlängelt. In der unteren Hälfte verlaufen sie gekrümmt, zuweilen (Fundus) dem Muskellager parallel. Nur selten ragen einzelne mit ihrem Fundus zwischen die Muskelbündel hinein.

Die Entfernung der Drüsen von einander ist nicht in allen Tiefen der Schleimhaut gleich. Wie schon aus der Theilung derselben hervorgeht, müssen sie in den tieferen Lagen enger aneinander liegen, als in den höheren. Ueberdies werden sie gegen die Mündung zu etwas enger.

Ich habe mich vergeblich bemüht, die Grenzmembranen dieser Drüsen zu erkennen. Es gelang mir immer nur sie als Epithelschläuche zu sehen, welche aus cylindrischen, mit Flimmern besetzten Zellen (Zotten) zusammengesetzt sind.

An frischen Schnitt- oder Zupfpräparaten sieht man den Zellleib und den Kern granulirt, und den ersteren in der Vogelschau polyedrisch, in der Flächenansicht von der Basis gegen das freie Ende zu sich verjüngen. Nur in sehr frischen Fällen und zu günstiger Jahreszeit lassen sich die Flimmer deutlich erkennen, aber

[1]) Die Angaben, dass die Uterusschleimhaut, wenn sie nicht functionirt, keine Drüsen besitze, beziehen sich nicht auf den Menschen.

auch an weniger frischen und an gehärteten Präparaten sind Reste des Flimmerbesatzes wahrzunehmen.

Das Grundgewebe, in welchem die Drüsen liegen, wurde von Henle dem Interglobulargewebe verglichen. Dieses Gewebe besteht im jungfräulichen Uterus fast nur aus spindelförmigen oder rundlichen Zellen, deren Leib aber so zart ist, dass es auf gehärteten Präparaten häufig den Anschein gewinnt, als bestünde es nur aus einer formlosen Masse mit eingelagerten Kernen. In den tieferen Schichten sind diese Zellen namentlich in der Nähe der Drüsen und der Blutgefässe zumeist spindelförmig oder bandartig, mit ihrem Längendurchmesser diesen Gebilden parallel laufend, während in den höheren Lagen die Rundzellen häufiger sind.

Zwischen den Zellen verläuft ein feines Netz zarter Fäden, die namentlich an frischen Zupfpräparaten sichtbar sind. Auch diese Fäden sind in der Tiefe und in der Nähe von Drüsen und Gefässen dichter angeordnet und mehr aus Längszügen bestehend, während sie in den höheren (inneren) Lagen lockerer und weniger regelmässig angeordnet sind.

Der Nachweis von Muskeln in diesem Stroma ist mir nicht gelungen.

Das Bindegewebe der Schleimhaut strahlt nach aussen in das Muskelgewebe hinein, und bildet so die Verbindung zwischen beiden. Die Drüsenzellen andererseits gehen nach innen direct in jene gleichfalls flimmernden Zellen über, welche die innere Fläche der Schleimhaut bedecken.

So präsentirt sich uns die normale Uterusschleimhaut von der Zeit ihrer völligen Entwicklung bis zu den klimakterischen Jahren. Vor und nach dieser Zeit bietet sie aber ein wesentlich anderes Aussehen dar.

Der noch nicht zur Functionsreife entwickelte, kindliche, sowie der in seiner Entwicklung zurückgebliebene oder unentwickelte Uterus, der ja durch seine sanduhrförmige, platte Gestalt und das Ueberwiegen des Cervix dem kindlichen gleicht, besitzen eine Schleimhaut, deren Gewebe ausser dem hier noch feineren Netzwerk fast immer aus rundlichen oder vielgestaltigen Zellen mit runden Kernen besteht. Nur um die Gefässe und gegen die Oberfläche zu zeigen sich spindelförmig gestaltete Zellen. Alle diese Elemente, sowie auch das

schon flimmernde Oberflächenepithel sind jedoch kleiner und zarter als im entwickelten Uterus.

Der wesentlichste Unterschied liegt aber in der Ausbildung der Drüsen.

Beim Fötus, wo die Schleimhaut, vom 7. Monat an, 0·09—0·15 Mm. dick ist, finden sich keine Drüsen, ebensowenig in den ersten Lebensjahren, wo die Schleimhaut nur wenig dicker erscheint. Es finden sich nur einzelne Buchten gegen die Seitenränder des Uterus zu, denen aber nicht die Bedeutung einer Drüsenanlage zukommt. Es sind nichts als Ausstrahlungen der Buchten der Palmae plicatae, die sich beim Kinde über den Cervix hinaus fortsetzen.

Beim drei- und vierjährigen Mädchen aber (bei einer Dicke der Schleimhaut von 0·3—0·5) findet man die Drüsen mit sehr zartem Epithel ausgekleidet in Form kleiner rundlicher Buchten, die oft in Gruppen von dreien beisammen stehen und gemeinschaftlich ausmünden.

Wenig anders verhält es sich in den folgenden Jahren. Erst etwa nach dem 10. Jahre, wo mit der nun rascheren Entwicklung des Uterus, der auch in seiner Gestalt immer mehr dem jungfräulichen sich nähert, die Schleimhaut eine Dicke von 0·7—0·8 Mm. erreicht, sehen wir die Drüsen reichlicher entwickelt, als gerade Schläuche von 0·025 Mm. Querdurchmesser, und tiefer als früher, ja manche bis an die Muskellager reichend.

Bei zwölf- und dreizehnjährigen Mädchen (selbstverständlich auf unser Clima bezogen) ist diess noch in bedeutenderem Masse der Fall. Die Schleimhaut, noch nicht mehr als 0·7—0·8 Mm. hoch, hat schon Drüsen, die am unteren Ende leicht umgebogen und gewunden sind, während die oberen Partien noch immer gestreckt erscheinen.

Die grosse Racenverschiedenheit der Bewohner Wiens und der Umstand, dass manche der untersuchten Uteri von an Tuberculose, Caries, Coxitis etc. verstorbenen Mädchen herrührten, wo also die Krankheit einen hemmenden Einfluss auf die Entwicklung gehabt haben konnte, lassen übrigens keine allgemein giltigen Angaben über die zeitlichen Verhältnisse zu.

Ich kann daher nur sagen, dass die Entwicklung der Drüsen durch Hereinwachsen des Oberflächenepithels in Form von Schläuchen

während der ersten Lebensjahre beginnt, langsam bis gegen die Pubertät vorschreitet, um sich unmittelbar vor dieser rascher zu vollenden.

Ueber die klimakterischen Jahre hinaus beginnt die Atrophie der Schleimhaut. Ihr Grundgewebe wird dichter, faseriger, gleichmässiger, die Zellen kleiner, starrer, die Drüsen verengern sich, schwinden zum Theil vollkommen oder werden zu kleinen Cystchen umgewandelt. Indem sich einzelne über die Oberfläche vorwölben, lassen sie die im Allgemeinen nun dünnere, glattere und derbere Schleimhaut wie mit feinsten Thauperlen besetzt erscheinen.

Die Uterusschleimhaut während und nach der Menstruation.

Gleichzeitig mit dem Befunde von frisch geplatzten oder schon ein gelbes Körperchen enthaltenden Follikeln, von Schwellung und grossem Blutreichthum des Uterus und seiner Adnexa findet man dessen Schleimhaut (auch bei vollkommen intactem Hymen) in einem wesentlich anderen Zustande als den geschilderten.

Sie ist geschwellt, 3—6 Mm. dick, stark gelockert, fast zerfliessend weich, gewulstet, mit weisslichem, getrübten, oft blutigem Schleim bedeckt, an einzelnen Stellen fein injicirt, in manchen Fällen — wie bei plötzlichem Tode, wo dieser nicht durch Verblutung erfolgte — gleichmässig stark geröthet. Bei diesem Zustande ist deutlicher als im normalen die stärkere Entwicklung in der Mitte der vorderen und hinteren Wand und des Fundus, die Abnahme der Dicke aber gegen Tuben, Seitenränder und Cervix ersichtlich. Nun treten auch, besonders an in doppeltchromsaurem Kali aufbewahrten Präparaten, nach Entfernung des Schleimes die Mündungen der Drüsen, anscheinend etwas erweitert, deutlich hervor.

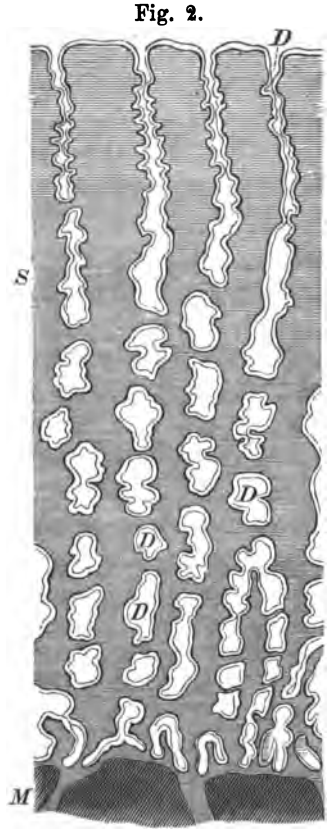
Ebenso deutlich sieht man auf Querschnitten selbst frischer Präparate die Drüsen ihrer ganzen Länge nach als weissliche Strichelchen markirt.

Die mikroskopischen Veränderungen, die diesem Bilde entsprechen, sind folgende:

Das Stroma erscheint namentlich in der oberen Hälfte und vor allem in dem obersten Drittel zellenreicher und gelockerter, dabei überwallt dasselbe die Drüsenmündungen, so dass trichterartige Grübchen

entstehen, was eben makroskopisch die Mündungen so deutlich erscheinen lässt. Der Zellenreichthum ist bedingt durch ein vermehrtes Auftreten von Rundzellen, ausserdem sind die Zellen jeder Formation und selbst die der Drüsen vergrössert.

Fig. 2.



Durchschnitt durch die Schleimhaut des jungfräulichen menstruellen Uterus. Buchstaben und Vergrösserung wie in Fig. 1.

Aber die Schwellung wie die Vermehrung von Rundzellen betrifft vor allem nur die oberen Schichten; die unteren betheiligen sich weniger daran und um den Drüsenfundus erscheint das Gewebe normal.

Dabei sind die Drüsen mit Ausnahme des Fundus bis auf das Doppelte, ja bis auf das Vierfache erweitert, doch erscheinen sie an den Mündungen und in der nächsten Nähe derselben oft von normaler Weite, ja zuweilen sogar verengt.

Ueberdies haben sie, wie die Schnittpräparate ergeben, eine die Dicke der Schleimhaut übertreffende Verlängerung erfahren, die durch leichtere Ausbeugungen in der obersten Schichte, durch ziemlich scharfe Schlängelungen in den tieferen Schichten der Dicke der Schleimhaut accomodirt wird.

Man sieht daher an Querschnitten in den Mittelschichten runde und unregelmässige Lücken über einander gelagert und nur durch schmale Zungen von Grundgewebe von einander getrennt (Fig. 2 D. D.). — Dabei sind auch die Blutgefässe erweitert und namentlich an den schon makroskopisch durch ihre Röthung auffallenden Stellen mit Blut erfüllt.

Eine Neubildung von Blutgefässen konnte ich nicht beobachten, wohl aber an den Zellen des Grundgewebes, sowie an den Drüsenzellen Bilder wahrnehmen, die von den bekannten, an anderen Orten

und bei anderen Verhältnissen auffindbaren Theilungserscheinungen nicht differiren.

Dass diese geschilderten Veränderungen dem Zustande der Menstruation angehören, kann nicht bezweifelt werden, da man sie mit den doch nun allgemein anerkannten Zeichen der Ausstossung von Eiern, den gelben Körperchen, bei intacten Jungfrauen findet; doch ist immerhin damit noch nicht die nähere zeitliche Beziehung dieser Veränderung der Uterusschleimhaut zur Ausstossung des Eies und zur menstruellen Blutung fixirt.

A priori kann es nicht ausgeschlossen werden, dass diese geschilderten menstruellen Veränderungen der Schleimhaut so rasch wie die menstruellen Blutungen (Periode) beginnen und schwinden. Die anatomischen Erfahrungen stehen aber mit einer solchen Annahme nicht im Einklang.

Bei zwei Mädchen, die einige Tage vor der „Periode" plötzlich gestorben (wie viel Tage vorher, konnte leider nicht bestimmt angegeben werden), sowie bei anderen, über deren Menstruation nichts bekannt wurde, wo aber noch keine frisch geborstenen Follikel zu sehen waren, fand sich doch die Schleimhaut schon in Schwellung und Auflockerung ($2^1/_2$—3 Mm.). In anderen Fällen, wo angeblich die Blutungen schon einige Tage vor dem Tode vorüber waren, und auch gut ausgebildete gelbe Körperchen sich fanden, ergab sich der gleiche Befund von grösserer oder geringerer Schwellung, die aber nicht jenen hohen Grad zeigte, der mit den Zeichen der bestehenden Blutung einhergeht.

Es lässt sich daher vermuthen, dass die Uterusschleimhaut in langsamer Weise vor der Zeit der Periode anschwillt, zur Zeit der Periode den höchsten Grad der Schwellung erreicht und dann wieder langsam abschwillt. Ausserdem scheint der Umstand, dass man ganz normale Uterusschleimhäute selten findet, dafür zu sprechen, dass der Zeitraum des Ruhezustandes kürzer sei, als bisher angenommen wurde.

Zur Zeit der Blutung und nachher bis zur Rückkehr des Normalzustandes sind die Zellen stark getrübt, mit Fettkörnchen versehen, ohne dass aber eine Fettdegeneration im grösseren Umfange um sich greift. Diese betrifft nicht blos die Zellen des Interglandulargewebes, sondern auch die Gefässe und die Epithelien der Drüsen und der Oberfläche. In dem weisslichen, mehr oder minder mit Blut

gemengten Schleim der Uterushöhle findet man zahlreiche (abgestossene) Epithelien.

Dass diese Veränderungen mit der Blutung eintreten und auch nach dieser fortdauern, ist gewiss. Es fragt sich nur, in welchem Verhältniss sie zur menstruellen Blutung stehen. Darüber nun geben die anatomischen Befunde keinen Aufschluss.

Meine Meinung aber geht dahin, dass diese Veränderungen in den Zellen unabhängig von der Blutung sich entwickeln, ja dass sie es sind, welche die Blutung herbeiführen. Die Gründe dafür sind:

1. Sehen wir, dass es trotz eines viel grösseren Blutreichthums der Schleimhaut des befruchteten Uterus doch zu keiner Blutung kommt, somit wohl nicht eine grössere Hyperämie allein die Blutung herbeiführen kann.
2. Gibt es noch andere physiologische Veränderungen der Uterusschleimhaut, wo fettiger Zerfall der Gewebselemente stattfindet, d. i. im schwangeren Uterus am Ende der Gravidität, aber auch oft vor dieser Zeit, mit welchem es zur Blutung und Ausstossung des Eies kommt.
3. Findet man im menstruellen Uterus während der Blutung niemals Blutextravasate in der Schleimhaut; die Blutung ist oberflächlich und auch die Fettentwicklung ist in den obersten Schichten am ausgesprochensten.

So scheint es mir, dass diese Veränderungen der Elemente, Trübung und Zerfall derselben nach einem bestimmten Maass der menstruellen Schwellung (vielleicht, da ja keine Gefässneubildung zu finden ist, wegen ungenügender Ernährung) sich entwickelt und zur Zerreissung von Gefässen und zur Blutung führt. Dass bei diesen Vorgängen ein grosser Theil nicht blos des Drüsenepithels, sondern auch des Oberflächenepithels zu Grunde geht und abgestossen wird, versteht sich von selbst. Doch wage ich es nicht, den Angaben, dass das gesammte Oberflächenepithel verloren geht, beizustimmen. Bis zum Eintritt der retrograden Metamorphose ist das Oberflächenepithel sicher erhalten.

Was nun die andere Frage anbelangt, in welcher zei[t]
ziehung die menstruelle Blutung zur Ausstossung des Ei[s]
Follikel steht, so hängt diese m[it] erörterten

Am meisten ist die Ansicht verbreitet, dass die Blutung gleichzeitig mit der Ausstossung des Eies vor sich gehe, dass eben der während der Menstruation sich steigernde Blutreichthum der Geschlechtstheile zu gleicher Zeit das Platzen des Follikels und die Blutung hervorrufe. Und so schwer es auch wird sich vorzustellen, dass bei blutender und theilweise zerstörter Schleimhaut Befruchtung und Fixation des Eies stattfinde, so glaubte man dennoch, dass das Ei, welches in Rücksicht auf eine bestehende Schwangerschaft bei der letzten durch die Blutung bestimmten Menstruation ausgestossen wurde, auch befruchtet worden ist.

Erst in jüngster Zeit hat Löwenhorst (Archiv f. Gynäkolog.) die Ansicht aufgestellt und von seinem klinisch-praktischen Standpunkt erwiesen, dass das Ei, welches befruchtet wird, nicht der letzten der Schwangerschaft vorausgegangenen Menstruation angehört, sondern der folgenden, bei der es nicht mehr zur Blutung kommt.

Für diese Ansicht scheint mir nun auch vom anatomischen Standpunkte aus Folgendes zu sprechen: Aus der Vergleichung der Veränderung der Schleimhaut vor der menstruellen Blutung mit der eines Uterus, wo ein Ei in der ersten Zeit der Entwicklung gefunden wird, ergibt sich, dass kein qualitativer, sondern nur ein quantitativer Unterschied zwischen beiden existirt. Das lässt nun an die Möglichkeit denken, dass wir in der Wucherung und Schwellung der Schleimhaut während der Menstruation nur eine Vorbereitung für eine möglicherweise stattfindende Conception zu sehen haben. Während der Blutung und nach ihr treffen wir aber die Schleimhaut schon in einer retrograden Metamorphose. Da noch anzunehmen, dass trotz dieser eine Conception stattfindet und die schon in der Rückbildung begriffene Schleimhaut zur neuen Wucherung angeregt werde, ist weniger plausibel.

Es liegt uns jedenfalls näher anzunehmen, dass die Ausstossung des Eies aus dem Follikel vor der Blutung erfolge und dass in den Fällen, in welchen die zur Befruchtung nöthigen Bedingungen vorhanden sind, es gar nicht mehr zur Blutung kommt. Wir könnten dann in den menstruellen Veränderungen der Uterusschleimhaut eine Vorbereitung dieser für die Aufnahme des befruchteten Eies sehen. Auch diese Schwellung vor Eintritt der Blutung nicht auch der [illegible] befruchteten Eies günstig sein kann, so dass eine

Befruchtung noch vor Eintritt der Blutung ermöglicht wird, lasse ich dahin gestellt sein.

Dieses für die Fixation des Eies günstige Verhältniss dürfte namentlich für jene Fälle in Betracht zu ziehen sein, wo in Folge vorausgegangener Geburten oder pathologischer Processe ein erweitertes Uteruscavum existirt, und die Schwellung und Volumszunahme der Schleimhaut ein Zurückhalten des Eies jedenfalls begünstigt. Unter normalen Verhältnissen ist dies Moment allerdings vielleicht von geringerer Tragweite, da ja im normalen Zustande die Schleimhautflächen sich fast berühren. Ja Bischoff nimmt als eine der Ursachen des Nichtconcipirens mancher Frauen eben die Erweiterung der Uteruswand und eine mangelhafte Entwicklung der Uterusschleimhaut bei der Menstruation an.

Unter den vielfachen Modificationen, die individuell und zeitlich bei der Menstrualveränderung der Uterusschleimhaut vorkommen, hat wohl keine so sehr das Interesse in Anspruch genommen, wie die Dysmenorrhoea membranacea. Der Abgang von ganzen und grossen Gewebsfetzen bei der Menstruation, der nicht allein bei Frauen, sondern auch bei jungfräulichen Mädchen vorkommt, zeigt klarer als unter normalen Verhältnissen, wie tiefgreifend die retrograde Metamorphose nach der Menstruation ist. Indem es hier nicht blos zu einem allmäligen Zerfall der Elemente unter gleichzeitiger rascher Resorption kommt, sondern ganze Partien der obersten Schichte der geschwellten Schleimhaut als Decidua menstrualis losgelöst und abgestossen werden.

In zwei Fällen, die mir vorliegen und wo in dem einen der Gewebsfetzen in der Vagina, in dem andern im Cervicalkanal stak, liess sich die Uebereinstimmung mit der obersten gewucherten Schleimhautschichte nachweisen, während gleichzeitig der jungfräuliche Zustand des Introitus vaginae eine Conception ausschloss.

Der Vergleich der Dicke des abgegangenen Stückes mit dem Rest der Schleimhaut an der Uteruswand lässt aber in beiden Fällen eine besonders mächtige Entwicklung der ersteren erkennen. Den Grad der retrograden Metamorphose aus der Beschaffenheit der Membran zu beurtheilen, geht wohl bei der Unmöglichkeit, die Grösse der postmortalen Veränderungen zu bestimmen, ferner wegen der Blutextravasate in ihr nicht an.

Die Uterusschleimhaut während der Schwangerschaft.

Wir haben aus dem Früheren ersehen, in welchen Zustand die Schleimhaut versetzt wurde um die Zeit als ein Ei, befruchtet oder unbefruchtet, seinen Weg durch die Tuba macht. Alle meine Untersuchungen menstrueller Uteri ergaben, dass die Tubenmündungen vollkommen frei sind, ebenso wie das Orificium int. uteri, d. h. dass es an ihnen nicht, wie man früher annahm, zu einer Verwachsung der Schleimhaut kommt. Damit fällt also die alte, nun auch wohl ohnehin schon grösstentheils aufgegebene Anschauung der Einstülpung der Uterusschleimhaut durch das aus der Tuba eindringende Ei und auch die darauf gegründete Entstehungsweise der Decidua reflexa.

Die Ostien sind aber nicht nur zur Zeit der Einwanderung durchgängig, sie bleiben es während der ganzen Schwangerschaft, soferne man von der Verlegung derselben durch das herangewachsene Ei absieht und von jenen Fällen, wo das Ei sich unmittelbar an dem Ostium einer Tuba oder am Orificium festsetzt.

Das in den Uterus gelangte Ei wird wegen der vollständigen Ausfüllung des Uteruscavums durch die gewucherte Schleimhaut zunächst in dem obersten Antheil desselben angehalten und hier zwischen den Wülsten eingebettet, wie das schon aus dem überaus häufigsten Sitze der Placenta am Fundus nächst ein oder der andern Tuba hervorgeht. Das häufigere Vorkommen von Placenta praevia bei Mehrgebärenden, zusammengehalten mit jenem früher erwähnten Factum, dass man bei solchen Frauen öfter eine schlechter entwickelte Schleimhaut als bei Jungfrauen und überdies auch oft das Uteruscavum erweitert findet, zeigt, wie wichtig schon durch dieses mechanische Moment die Menstrual-Schwellung der Uterusschleimhaut wird.

Von der Zeit als ein Ei in den Uterus gelangt ist und in Folge der Befruchtung sich entwickelt, ändert sich das einheitliche Verhalten der Uterusschleimhaut bei der weiteren Entwicklung, so dass man nicht mehr von der Uterusschleimhaut im Allgemeinen sprechen kann. Es wird jetzt nöthig, drei Theile derselben zu unterscheiden, wie sie sich schon in ihrer Lage zum Ei darstellen:

1. Die Schleimhaut, so weit sie die Wand auskleidet — bis auf jene Stelle, wo das Ei aufliegt — Decidua vera.
2. Jener Theil derselben, wo das Ei aufliegt und die in der weiteren Entwicklung dann als Decidua serotina gekannt ist, und
3. derjenige Theil, der das Ei umwallt und einschliesst — Decidua reflexa.

Die grosse Verschiedenheit, welche diese Gebilde im Verlaufe der Schwangerschaft in sich und in ihrem Zusammenhang unter einander und mit den fötalen Eihüllen zeigen, lässt überdies eine Besprechung derselben, wenn auch nicht nach den einzelnen Monaten, doch nach Epochen gesondert, förderlich erscheinen.

Im 1. Monat.

Der Untersuchung der mütterlichen Eihüllen dieser Zeit lagen vor allem jene Uteri zu Grunde, die wir der Freundlichkeit des Hrn. Prof. Reichert verdanken. Es waren dies 3 Uteri mit Eiern aus der 2. und 3. Woche; ausserdem 2 Fälle dem Wiener Material entnommen, in welchen erwiesenermassen 2—3 Wochen vor dem Tode Conception stattgefunden hatte, die Eier aber abgegangen waren. Erstere sind Spirituspräparate, letztere kamen frisch zur Untersuchung. Ausserdem verfügte ich noch über ein Ei von Taubeneigrösse, das fast mit der ganzen Schleimhaut der hinteren Wand und des Fundus uteri ausgestossen wurde, in welchem aber der Embryo zu Grunde gegangen war. Auf diese Fälle nun bezieht sich die folgende Schilderung, bei welcher ich übrigens nur einen Uterus ins Auge fasse. Ich fand den Uterus vergrössert, am Fundus und den Flächen mehr gerundet, strotzend, blutreich, die Wände bis auf $1^1/_2$ Ctm. verdickt, seinen Körper 5—8 Ctm., seinen Cervix 3—3·5 Ctm. lang; auch dieser erschien in seinen Wandungen etwas dicker, dessen Kanal war schon durch einen glasig aussehenden, zähen Schleimpfropf verlegt und die Falten der Palmae plicatae anscheinend nicht mehr so scharf ausgeprägt, wie in der Norm.

In der erweiterten Uterushöhle fand sich die Schleimhaut bis 1 Ctm. hoch, stark geröthet, fein injicirt, sehr gelockert, stärker gewulstet als bei der Menstruation, so dass 2—3 Mm. breite und über 1 Mm. hohe Falten sichtbar waren; dabei hatte ihre Oberfläche ein siebförmiges, durchlöchertes Aussehen. Gegen ein Tubarostium zu

sass eine Kirschen- bis Taubeneigrosse Prominenz von rundlicher, meist etwas ellipsoider Form, die mit $^2/_3$ ihrer Peripherie oder auch mehr noch das Niveau der Schleimhaut überragte. Ueber dieser Prominenz änderte aber die Schleimhaut ihren Charakter, sie war fast ganz glatt, dichter und zeigte nur gegen die Basis zu sehr deutliche, aber meist verzogene Drüsenmündungen. Beim Einschneiden dieser Prominenz ergab es sich, dass sie ein entsprechend grosses Ei in sich barg, dessen Chorion mit gleichmässig im ganzen Umfang entwickelten feinen Zotten besetzt war. Löste man das Chorion von den Wänden des Säckchens ab, was durch den leichtesten Zug zu bewerkstelligen war (und übrigens bei einer nicht sehr schonenden Behandlung von selbst geschieht), so sah man unter dem Ei ein tellerförmiges Grübchen, so dass die Schleimhaut daselbst um 1 bis $1^1/_2$ Mm. weniger dick erschien als die der übrigen Wand, sonst aber auf dem Querschnitte das gleiche Aussehen bot. In der Vogelperspective verliehen ihr tiefere und seichtere, schmale und breite Eindrücke ein rauhes, unebenes Ansehen und waren ihre Drüsenöffnungen minder deutlich.

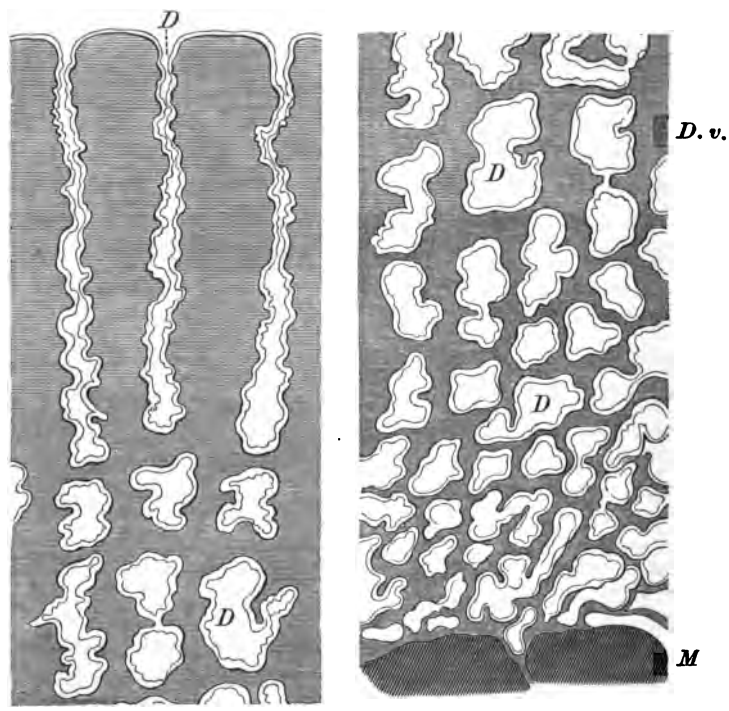
An der Grenze des Grübchens ging die Schleimhaut durch einen bis 2 Mm. dicken Wall in die Decke des Eies über, die sich rasch gegen den freien Pol desselben verdünnte. Es sei noch weiter bemerkt, dass die Schwellung der Schleimhaut etwa 0·5 Ctm. über dem Cervix unter Bildung eines überhängenden Saumes plötzlich abnahm.

Diesem makroskopischen Bilde entsprechend ergab sich mikroskopisch folgende Veränderung.

Was zunächst die Uterusschleimhaut an den Theilen anbelangt, wo das Ei nicht aufsitzt — von nun an Decidua vera bezeichnet — so findet man dieselben Veränderungen wie bei der Menstruation, nur im höheren Grade. Die Wucherung des Interglandulargewebes hat namentlich in seinen oberen zwei Dritteln noch mehr zugenommen. Manche der Zellen sind noch grösser und an ihren Kernen viele Theilungsbilder sichtbar. Gegen die Oberfläche zu zeigen die Zellen einen Charakter, der sie den Zellen des jungen Bindegewebes gleichstellt; sie sind rundlich oder spindelförmig, oder durch Fortsätze jeder Art vielgestaltig; ihr Leib ist feingekörnt, ihre Kerne grobkörnig, von ovaler oder mehr rundlicher Gestalt.

Das feinfibrilläre Gewebe tritt gegen den ungeheuren Zellenreichthum, der nun tiefer bis an den Drüsenfundus herabreicht, ganz zurück und scheint nicht vermehrt, sondern auseinander gewichen zu sein. Nur in den äusseren Lagen — ringsum die strotzend mit Blut erfüllten und erweiterten Gefässe und die Drüsen, ist die Lockerung des Gewebes geringer. Durch die Verbreiterung des Interglan-

Fig. 3.



Durchschnitt aus der Decidua vera. Buchstaben und Vergrösserung wie früher.

dulargewebes in den obersten Schichten liegen auch die Drüsenmündungen weiter auseinander und sind manche derselben verengt. Durch die Bildung von trichterartigen Grübchen in Folge der Ueberwallung des Zwischengewebes erscheinen sie aber nichtsdestoweniger deutlich. Im weiteren Verlauf bis zu dem fast normalen Fundus herab sind aber die Drüsen namentlich in einer den mittleren zwei Drit-

teln entsprechenden Schichte stark gewunden und erweitert, so dass sie daselbst Durchmesser von 0·15—0·25 erreichen.

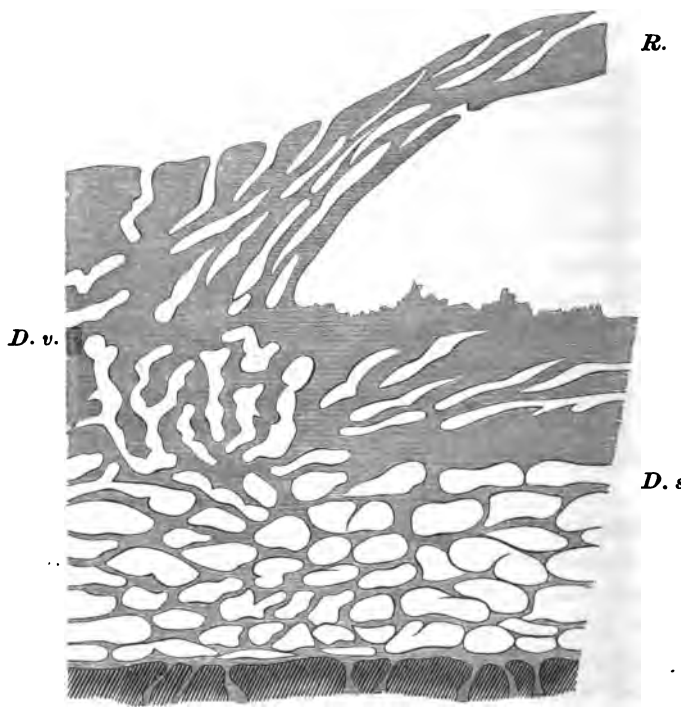
Der Fundus einzelner Drüsen reicht vielleicht nur durch die Volumszunahme der Muskelbündel tiefer zwischen diese in das gleichfalls gelockerte, mit einzelnen Rundzellen infiltrirte Zwischenbindegewebe hinein. Dabei sind die Epithelien der Drüsen höher, breiter und zeigen Theilungsbilder; jene der obersten Schichten sind zuweilen weniger hoch, dafür aber breiter, ja oft wie abgeplattet, sehr unregelmässig und oft von den Wänden abgelöst. Nur die Zellen des Fundus sehen nahezu normal aus. Die Oberfläche der Schleimhaut ist nicht nackt, sondern wie sonst von einem einfachen flimmernden Cylinderepithel bedeckt.

Es hat somit in der Decidua vera der ersten Wochen eine weitere Entwicklung der Schleimhaut überhaupt und namentlich des Interglandulargewebes der oberen Schichten, ferner eine Verlängerung und Erweiterung der Drüsen stattgefunden.

An jener Stelle, wo das Ei der Uteruswand aufsitzt, sehen wir an dem graviden Uterus der frühesten Zeit die Schleimhaut in der gleichen Weise entwickelt, wie in ihrer übrigen Ausbreitung. Es ist also jene Schleimhaut, die man später hier unter der Placenta findet, die Decidua serotina, keine neugebildete. Sie bietet aber immerhin, wenn sie auch in ihrer Zusammensetzung der übrigen gleich ist, ein anderes Verhalten als diese. Zunächst zeigt sie die tellerförmige Vertiefung und geringere Dicke. Dass das Ei nicht in eine Drüsenmündung sich einsenke, ist schon längst aus dem Missverhältniss der Durchmesser als unrichtig erwiesen. Man nimmt ja allgemein an, dass sich das Ei zwischen den Wülsten der Schleimhaut festsetzt. Ich muss mich dieser Annahme anschliessen, und auch derjenigen, welche aussagt, dass wenn eine Befruchtung stattfindet, das Ei sich vergrössert und einerseits durch seine Volumszunahme, andererseits durch den Widerstand an der entgegengesetzten Wand in die weiche Schleimhaut tiefer eindrückt; die Wülste über das Ei hinübergreifen, sich über demselben schliessen und über ihm eine Decke, die Reflexa, bilden. Dass diese Anschauung, welche man nach dem Sturze der Einstülpungstheorie, und nachdem auch die Ansicht, dass das Ei in die Drüsen sich einsenke, gefallen war, aufstellte, — richtig ist, ergibt das Verhalten jener Theile, die oben als Reflexa und Decidua serotina bezeichnet wurden.

Es ist schon bei der makroskopischen Beschreibung der Eihüllen, der Drüsenmündungen an der sonst ziemlich glatten Aussenseite der Reflexa Erwähnung gethan; deutlich und zahlreich sind diese aber nur an dem Uebergange der Reflexa auf die Vera, und das nicht allein auf der Aussenfläche, sondern auf der dem Ei zugewendeten, etwas rauheren Innenfläche. An mikroskopischen Präparaten

Fig. 4.



Durchschnitt durch die mütterlichen Eihüllen im 2. Schwangerschaftsmonat. Vergrösserung etwa 20fach. *R.* Reflexa, *D. v.* Decidua vera, *D. s.* Decidua serotina.

kann man sich nicht allein davon überzeugen, dass diese verzogenen, spaltförmigen Lücken Drüsenmündungen sind, sondern man sieht auch, dass die Drüsen, die diesen Mündungen entsprechen, nicht quer sondern der Länge nach durch die Reflexa in die Tiefe der Schleimhaut, von welcher sich diese erhebt, verlaufen. Aber auch höher hinauf, wo man makroskopisch keine Drüsenmündungen sieht, in dem

über den Pol des Eies sich verdünnenden Antheil der Reflexa sieht man mikroskopisch noch mit Epithel ausgekleidete, aber sehr verengte Kanäle. Aus dem Umstande allein, dass die Drüsen an beiden Flächen der Reflexa münden und der Länge nach in ihr verlaufen, kann man die Richtigkeit jener Ansicht über die Entstehung dieser Eihülle aus Wülsten der Schleimhaut, die mit ihren Kämmen verwachsen, erkennen. Wie und wann die Verwachsung der Kämme statt hat, zeigten die mir zu Gebote stehenden Uteri nicht. An allen bildete die Reflexa schon eine Membran, die keine Spur der früheren Trennung zeigte. Dass sich an den Drüsen der Reflexa ein mehr oder weniger gut erhaltenes Epithel vorfand, ist schon erwähnt worden. Im übrigen besteht die Reflexa aus demselben an grossen Zellen reichen Gewebe, wie die oberste Schichte der Vera.

Ein weiterer Beweis für die angedeutete Entstehungsweise der Reflexa liegt in dem Verhalten der Serotina. Zunächst in der Ausbildung der letzteren, welche zu Anfang der Conception mit der der Vera gleichen Schritt hält, ihr dann aber in einer stärkeren Entwicklung des Interglandulargewebes der obersten Schichte etwas voreilt; ferner in dem Verhalten, dass die Drüsen wie an der Vera münden, nur dass sie verzogen erscheinen.

Doch zeigt die Serotina an ihrer Oberfläche eine Verschiedenheit; sie ist nicht glatt wie die Vera, sondern uneben. Dass diese Unebenheit nicht durch das Haftenbleiben von Zotten des Chorions bewirkt ist, kann man schon mit der Lupe, ja mit freiem Auge gut erkennen. An mikroskopischen Schnitten sieht man aber mit Sicherheit, dass die Unebenheiten spitz zulaufende, verschieden hohe Hervorragungen des Gewebes der Serotina sind, die wieder grubige Eindrücke zeigen. Eben solche seichte Grübchen finden sich auch an der Innenfläche der Reflexa, die nicht so glatt wie die Aussenfläche erscheint.

Zur Entscheidung der Frage über den Zusammenhang des Chorions mit Serotina und Reflexa stand mir leider kein gravider Uterus aus dem 1. Monate, sondern nur einer aus dem 2. Monate zur Verfügung. Dieser Uterus gehörte einer Frau an, die durch Verschüttung bei einer Erdgrabung an Zerreissung innerer Organe plötzlich gestorben, ganz frisch und gut erhalten zur Untersuchung kam.

Ich fand hier den Zusammenhang des Chorions mit den mütterlichen Eihüllen sehr lose. Ein leiser Zug genügte, um die Chorionzotten fast vollständig abzulösen, nur hie und da blieb ein Zöttchen hängen.

An Schnittpräparaten sah man aber, dass der Zusammenhang ein doppelter ist. Einerseits waren die Zotten in den Gruben der Serotina, sowie an den Seiten ihrer Hervorragungen durch eine Bindemasse, die aus Schleim und abgestossenen Epithelien besteht, angeklebt. (Eine zusammenhängende Decke normaler Epithelien war nirgends mehr vorhanden.) Andererseits hatten sich aber einzelne der Zöttchen schon in das Gewebe der Serotina selbst eingegraben, oder waren vielmehr von dieser umwuchert. Diese waren es auch, die beim Loslösen des Chorions an der Serotina haften blieben. Nur selten drangen die Zotten etwas tiefer in die offenen Mündungen der meist in schiefer Richtung die oberste Schleimhautschichte durchsetzenden Drüsen. Es besteht also jenes Verhältniss, wie es von den Autoren für Säugethiere und auch für den Menschen angenommen wurde, dass nämlich die Zotten tiefer in die Drüsen eindringen, in der That nicht. Der gleiche Zusammenhang mit dem Chorion, nur dass noch spärlichere Zöttchen im Gewebe eingegraben sind, besteht auch für die Reflexa.

Da das Epithel zu dieser Entwicklungsperiode nur schwer zu erhalten ist, so lässt sich über das Fehlen desselben keine bestimmte Aussage machen. Wohl aber können wir angeben, dass wir an der D. vera noch Oberflächenepithel gefunden haben.

Was nun die Gefässe der Schleimhaut in diesen 3 Abschnitten anlangt, so sind sie, wie das makroskopische Bild schon ergibt, erweitert, verlängert und reichen, wie in der normalen Schleimhaut, bis hart an die Oberfläche und in der Serotina selbst bis in ihre Hervorragungen. In der letzteren sahen wir übrigens Gefässe, welche durch ihre noch nicht gleichmässigen Lumina und ihre Sprossen an eine Neubildung denken liessen. Auch die Reflexa besitzt noch um diese Zeit Gefässe, die mit den Drüsen verlaufen.

Im 2. und 3. Monat.

Für diese Zeit lag uns ausser dem schon erwähnten Uterus aus dem 2. Schwangerschaftsmonate, der aber in einem einfachen Reflexasacke 2 Eier, jedes mit eigenem Chorion enthielt, ein Uterus vom Ende des 3. Monats vor.

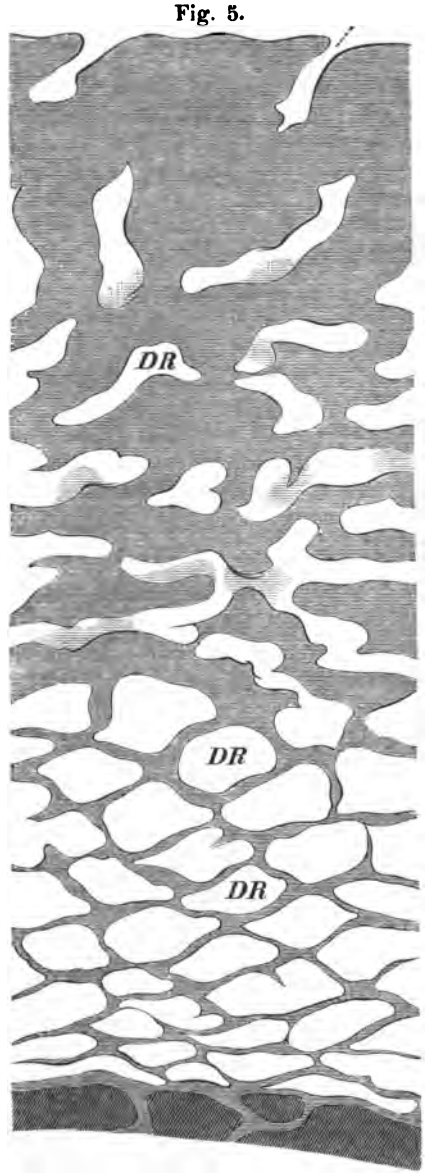
In beiden hatte bei der entsprechenden Vergrösserung des Uterus, und zwar sowohl Dickenzunahme seiner Wände als auch Erwei-

terung seines Cavums, das Ei noch keine solche Grösse, dass dasselbe die Uterushöhle vollkommen erfüllte. In beiden fand sich — bei normalem Sitze des Eies an der hinteren Wand und etwas am Fundus — nach unten zu ein freier Raum, der mit einer etwas trüben, schleimigen Flüssigkeit ausgefüllt war. Die Decidua vera war wieder gewulstet, gefaltet, ihre Oberfläche siebförmig und soweit das Ei den Wänden anlag, bis 4 Mm., wo sie frei war, bis 6 Mm. und darüber dick. Die Reflexa, die nur theilweise der Vera anlag, war gegen die Umschlagsstelle 2 Mm., sonst bis 1 Mm. dick, an ihrer Aussenfläche und beim 3monatlichen Ei auch an ihrer Innenfläche ziemlich glatt. Bei dem letzteren Ei waren nur an der Umschlagsstelle der Reflexa verzogene Drüsenmündungen und haftete sie schon fester an dem Chorion, dem der Amniossack vollkommen anlag, aber von ihm noch leicht trennbar war.

Die Serotina war im 3. Monate an ihrer Oberfläche rauher, zottiger als im 2. und mit den Chorionzotten schon fester verwachsen, die nun nicht blos länger, sondern auch dichter verzweigt waren. In der übrigen Ausdehnung des Chorions, wo sich keine Placenta entwickelt, also in jenem Theil, der auch als Chorion laeve benannt wurde, sind die Chorionzotten spärlicher und zwar scheint dies in einem mit der Vergrösserung des Eies einhergehenden Auseinanderrücken begründet zu sein.

In der Decidua vera machte sich eine bedeutende Vergrösserung der vielgestaltigen Zellen des Interglandulargewebes bemerklich, und war dieses in seinen oberen Schichten dichter, gleichmässiger, in seinen unteren Schichten fein porös und zarter. Durch die grosse Erweiterung der Drüsen in der unteren Schichte (0·25—0·30 Mm. Durchmesser) bis gegen den Fundus herab erlangen die Schnittpräparate der Schleimhaut das Ansehen eines Maschenwerkes mit dikkeren Zwischenbalken (— 0·25) in den oberen, mit dünneren (0·05 bis 0·10) in den unteren Schichten. Dabei sind die Drüsen häufig gegen die Mündungen, zu denen noch die trichterförmigen Grübchen führen, verengt, während ihre Fundusse, die beinahe parallel der Muskeloberfläche liegen, nicht erweitert sind. Die Epithelien sind zuweilen gut erhalten, zuweilen fehlen sie und findet man an ihrer Stelle eine aus feinen Körnchen bestehende Masse. Das Vorkommen von Blut in manchen Drüsenräumen scheint wohl nur eine krank-

Fig. 5.



Durchschnitt durch die Decidua vera aus dem 3. Monate. Vergrösserung 35fach. *DR* Drüsenräume.

hafte Erscheinung zu sein. Vom Flächenepithel war auf keinem der Schnitte mehr eine Spur zu sehen; ich konnte aber nicht ausschliessen, ob das nicht eine Folge der schlechtern Conservirung der ganzen Leiche war.

An der Serotina waren die Gewebsfortsätze zwischen einzelne Zottenbüschel, die wahrscheinlich schon den Cotyledonen entsprechen, stärker entwickelt und tiefer in die oberste Schichte eingedrungen, respective mehr umwachsen. Die Richtung dieser Zotten war nur selten zur Oberfläche vertikal, häufiger hatten sie zu derselben nur eine schiefe und auch parallele Richtung. Immerhin aber waren noch verhältnissmässig wenig Zotten in dieser Weise fixirt; und man sah auch hier, dass sie nicht tiefer in die Drüsen eindrangen, als bis in deren Mündung. In den Drüsen der Serotina, die sich in gleicher Weise verhielten wie die der Vera, fand man auch das Epithel zum Theil wohl erhalten, zum

Theil abgestossen und ausserdem feinkörnige Massen; ähnliche Massen findet man auch zwischen den Chorionzotten. Auch in der Reflexa waren die Zellen wie in der obersten Veraschichte des Interglandulargewebes vergrössert, die Drüsen daselbst stark verengt, ja oft nur als schmale Spalten sichtbar und die Gefässe mit Ausnahme an der Umschlagsstelle in Verödung begriffen.

Des innigen Zusammenhanges der Reflexa mit dem Chorion ist schon gedacht worden. Während bei Anfertigung mikroskopischer Schnitte Chorion und Amnion leicht getrennt werden, haften Chorion und Reflexa fest aneinander, und zwar anscheinend dadurch, dass die beiden Membranen stärker aneinander gepresst, die Chorionzotten tiefer in die Reflexagewebe eingedrückt und von diesen umschlossen werden. Die Verdünnung der Reflexa lässt vermuthen, dass die Masse des Eies schneller heranwachse als ihre eigene Masse. Ein Wachsthum aber auch dieser kann nicht in Abrede gestellt werden, wenn man ihre Grössenverhältnisse berücksichtigt. Auch lieferten die Beobachtung der Zellen sowie die Theilungsbilder der Kerne Anhaltspunkte genug für eine solche Annahme.

Vom 4. Monat bis zum Ende der Schwangerschaft.

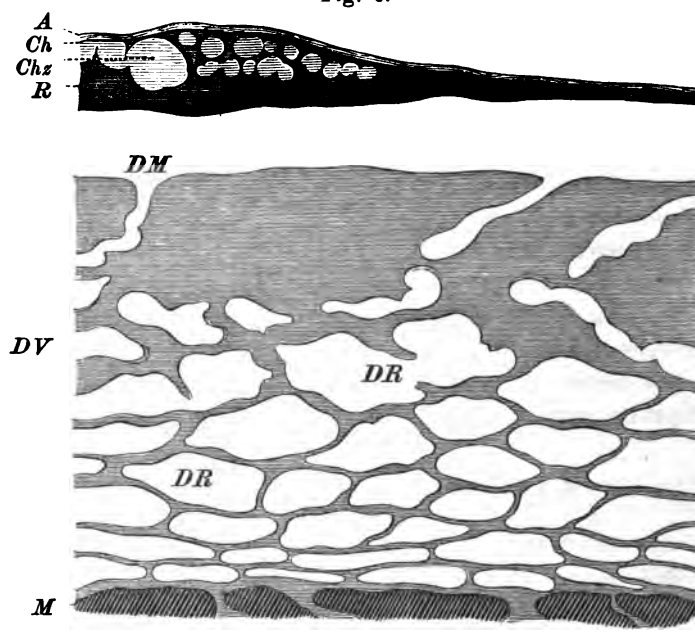
Der Untersuchung des Verhaltens der Uterusschleimhaut in dieser Zeit lagen 9 Uteri zu Grunde, und zwar waren alle wohlerhalten zur Untersuchung gelangt. Davon waren 1 aus dem 4. Monate und je 2 aus den folgenden Monaten der Gravidität.

Ungefähr vom 4. Monate angefangen hat das Ei eine solche Grösse erreicht, dass es die Uterushöhle vollkommen ausfüllt. Es überflügelt in seiner Entwicklung gewissermassen den Uterus nicht nur, was die Zunahme der Höhle, sondern auch die Dickenzunahme der Wände betrifft, im Vergleich zu den ersten drei Monaten. Während in diesen die Wände des Uterus nicht nur absolut, sondern auch relativ sehr bedeutend verdickt erscheinen, sind sie vom 4. Monate an nahezu so dünn wie normal; ja sie werden in den späteren Monaten noch dünner.

Im 4. Monate lässt sich das Ei, soweit es nicht durch die Placenta an die Wand, resp. die Schleimhaut geheftet ist, frei aus der Uterushöhle heben. Die Eihülle dieses freien Antheils bildet eine

fast vollkommen durchsichtige, farblose, dünne, an beiden Flächen glatte Membran, die wieder aus drei Hauptlagern zusammengesetzt ist, den beiden fötalen Eihüllen, nämlich dem Amnion und Chorion, und der eigentlichen mütterlichen Eihülle, der Reflexa.

Fig. 6.

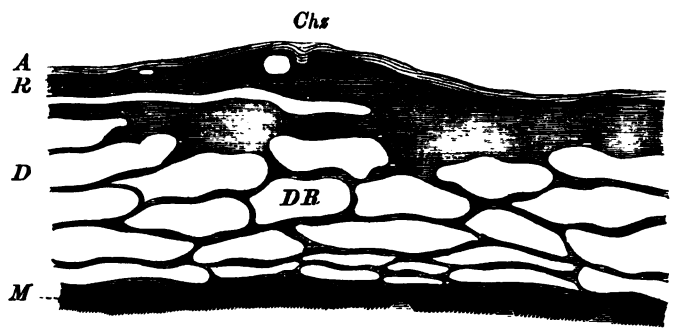


Durchschnitt durch die gesammten Eihüllen, 35fach vergrössert. *A* Amnios, *Ch* Chorion, *Chz* Chorionzotten, *R* Reflexa, *DV* Decidua vera, *DR* Drüsenräume, *DM* Drüsenmündungen, *M* Muscularis.

Die beiden ersten Schichten trennen sich noch leicht von einander; die Reflexa hingegen lässt sich schon sehr schwer und nicht vollkommen vom Chorion abziehen. Es haftet aber um diese Zeit die Reflexa noch nicht an der Vera; welch letztere inzwischen ihr Aussehen wesentlich geändert hat. Wohl zeigt ihre Oberfläche noch das siebförmige Aussehen, sie ist aber glatt, nicht mehr gewulstet. Die Vera ist in ihrer ganzen Ausdehnung auf eine 1·8 Mm. hohe Schichte reducirt und zeigt auf dem Querschnitte eine oberste gleichmässige dichte membranartige Lage und darunter ein schwammig-lamellöses Gewebe, das insbesondere an ins Wasser gelegten Schnitten deutlich hervortritt.

In dem 5. Monate lassen sich die Eihüllen von der Vera nicht mehr abheben, Vera und Reflexa sind stellenweise verklebt, ja in den späteren Monaten ist eine solche Trennung ohne Verletzung der einen oder anderen Membran nicht mehr möglich, sie sind endlich auf grosse Strecken fest verbunden. Die Vera wird dabei nicht nur dünner (bis 1·2 Mm.), sie ändert auch ihr Aussehen an der Oberfläche. Die Grübchen werden ganz flach, scharfrandig begrenzt; ihr Querschnitt zeigt wieder eine obere, gleichmässig dichte, membranartige und eine untere, schwammig-lamellöse Schichte.

Fig. 7.



Durchschnitt durch die gesammten Eihüllen aus dem 5. Monate. Buchstaben wie in Fig. 6.

Nach dem 4. Monate haften auch Chorion und Amnion inniger aneinander, sind aber künstlich wie bis zum Ende der Schwangerschaft leicht als durchsichtige, farblose Membranen darstellbar. Schwerer gelingt dieses mit der Reflexa; von dieser erhält man mit äusserster Mühe nur Bruchstücke. Wo man sie aber abgezogen hat, erscheint nun auch die äussere Fläche des Chorions vollkommen glatt.

Die wesentlichste Aenderung hat das Chorion und die Schleimhaut an der Anheftungsstelle durch die Bildung der Placenta erfahren. Die Chorionzotten, die sich an diesem Pol, was ja schon vom 2. Monate an beginnt, durch vielfaches Auswachsen der einzelnen Stämme zu ganzen Bäumchen stärker entwickeln, bilden nun einen flachkuchenförmigen, weichen, schwammig-filzigen Körper, der mit der unterliegenden Serotina so fest zusammenhängt, dass er sich immer mit ihrer obersten Schichte ablöst. Es ist also jetzt schon eine Pla-

centa gebildet und haften auch schon Placenta uterina (oberste Serotinaschichte) und foetalis (Chorionzotten) eng aneinander.

Von der zweiten Hälfte der Gravidität an bis gegen das Ende der Schwangerschaft wird der Zusammenhang zwischen Placenta foetalis und materna und auch der einzelnen Cotyledonen immer inniger und das Gewebe dichter. Im Ganzen zeigt aber die Serotina dasselbe Verhalten wie die Vera; sie besitzt eine oberste membranöse, zwischen die einzelnen Cotyledonen sich fortsetzende Lage und darunter ein schwammig-lamellöses Stratum, das letztere wohl minder hoch als in der Vera. Es sei hier noch ferner zu dem Verhalten des Uterus in diesen Monaten bemerkt, dass der Cervix nicht, wie Manche noch glauben, zur Raumvergrösserung einbezogen wird, in so ferne man als Cervix den Theil bis zum Orificium uterinum rechnet.

Dieses Verhalten der Eihäute, der Uterusschleimhaut und der Placenta bleibt im Allgemeinen bis zur Geburt constant. Jedoch tritt im letzten Monate, in manchen Fällen schon früher, ja ausnahmsweise, wo es eben zu Abortus kommt, schon in der betreffenden Zeit eine Aenderung ein, die schon makroskopisch ins Auge fällt. Zunächst verlieren die Eihäute, Reflexa mit eingerechnet, ihre Durchsichtigkeit, werden weisslich, trübe, bekommen einen Stich ins blassgelbliche. Dann tritt auch in der obersten Veraschichte eine Erbleichung und ein immer mehr zunehmender gelblicher Farbenton hervor, welcher sich auch auf die tieferen, die schwammig-lamellösen Schichten derselben ausbreitet. Später und im geringeren Grade macht sich diese Veränderung auch an der Serotina geltend. Dieses Opakwerden der Eihäute kann man ja an allen ausgestossenen reifen Eiern sehen. An der Vera hatte ich es in höchster Entwicklung als blassgelblich graue Färbung gesehen und zwar in einem Falle, wo der Tod unmittelbar vor der Geburt erfolgt sein mag (Embolie der Pulmonalarterie durch einen Schenkelvenenthrombus), und in einem anderen Falle, wo die Frau während der schweren Geburt an Erschöpfung gestorben.

In Bezug auf das Gewebe der mütterlichen Eihüllen und ihrer Zusammensetzung untereinander wie mit den fötalen Hüllen kann ich weder Winkler noch auch Friedländer vollkommen beistim-

men. Die Differenzen der Anschauung werden sich in Folgendem ergeben.

Die Decidua vera hat mit dem 4. Monat, entsprechend ihrem makroskopisch veränderten Aussehen, auch in ihrer Structur eine wesentliche Aenderung erfahren. Jene oberste, als gleichmässig dichte membranöse Lage geschilderte Schichte, die, wie die Grübchen an der Oberfläche und die Zusammenhangslosigkeit mit der Reflexa im 4. Monat beweisen, sicher der Vera allein angehört, besteht — wie Friedländer mit Recht schildert — aus grossen (nach Friedländer epitheloiden) Zellen. Ihr den Pflasterepithelien ähnliches Aussehen ist durch die bedeutende flächenhafte Ausbreitung ihres sehr zarten Protoplasmas und des deutlichen Hervortretens der Kerne bedingt. Und eben dieses Aussehen und die Grösse der Zellen hat einzelne Beobachter veranlasst, sie als Abkömmlinge bald der Drüsen-, bald der Oberflächenepithelien hinzustellen. Allerdings sehen diese Zellen, wenn man sie namentlich an von gehärteten Präparaten entnommenen Schnitten betrachtet, für den ersten Anblick wie Epithelien aus. Von frischen oder in Conservirungsflüssigkeiten aufbewahrten Präparaten entnommen zeigen sie aber eine grössere Aehnlichkeit mit jenen Zellen, wie man sie in manchen Myxomen und überhaupt bei jungem Bindegewebe findet. Namentlich an Präparaten vom 4.—8. Monat sieht man, dass diese Zellen nicht rundliche oder polygonale Platten, sondern spindelförmig oder verästigt sind. Späterhin überwiegt bei den verästigten Zellen der Zellleib über die Fortsätze, welche sich nach verschiedenen Ebenen ausbreiten. Zwischen den Fortsätzen findet man in den früheren Monaten zahlreiche, gegen Ende der Schwangerschaft spärlicher, runde, den farblosen Blutzellen ähnliche Körper. (Taf. I. Fig. IV.)

Je mehr sich aber die Gravidität ihrem Ende nähert, desto mehr nimmt die Zahl der spindelförmigen Zellen ab, die der grossen verästigten Zellen zu, und werden ihre Fortsätze spärlicher und kürzer, so dass sie nun den Pflasterepithelien ähnlich sehen. In dieser ganzen Schichte findet man nur sehr wenig Spuren jenes feinen, blassen Fasernetzes der normalen Schleimhaut. Es hat meist das Aussehen, als wenn die Zellen durch eine Kittsubstanz, in der feine Körperchen eingestreut sind, zusammengehalten würden.

Wir haben gesehen, dass in den oberen Schichten der Schleimhaut schon zur Zeit der Menstruation eine stärkere Zellwucherung

und zwar Vermehrung und Wachsthum stattfindet, die besonders nach der Conception jene in den unteren Schichten übertrifft. Diese Volumszunahme der Zellen mit der geschilderten Gestaltsveränderung verbunden, schreitet im 3. und 4. Monat fort, so dass schon einzelne Zellen unter der Oberfläche diesen »epitheloiden« Charakter besitzen, also noch zu einer Zeit, wo die Drüsen deutlich erkennbar, das Epithel in ihnen noch gut erhalten ist, und wo auch die Oberfläche ihr Epithel wenigstens theilweise in normaler Anordnung und Gestaltung besitzt. Hier also, wo die Grenzen des Interglandulargewebes einerseits und die der Drüsen und des Oberflächenepithels andererseits so deutlich gegeben sind, kann man sich leicht davon überzeugen, dass jene Zellen dem Interglandulargewebe angehören. Späterhin, wo unter dem Druck des wachsenden Eies und durch die Dehnung der in ihrer Entwicklung nicht gleichen Schritt haltenden Vera, deren oberste Schichte zu einem so gleichmässig dichten Stratum umgewandelt wird, Oberflächen- und Drüsenepithel schwinden, die Drüsenlumina unkenntlich werden, die Zellen mehr und mehr den epitheloiden Charakter annehmen, ist es schwer, den Ursprung derselben zu ermitteln.

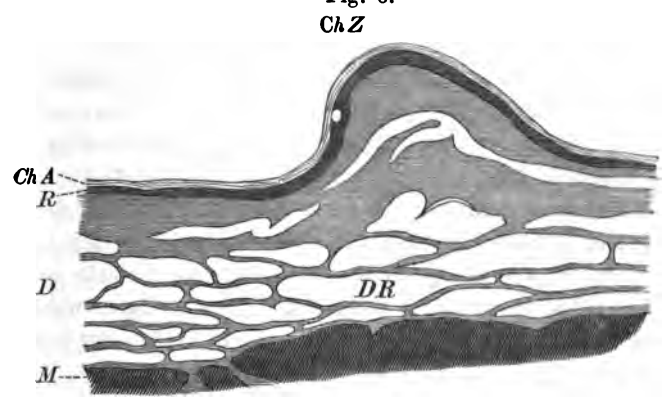
Bei den Extrauterinschwangerschaften und in dem nicht schwangeren Horn eines Uterus bicornis und bilocularis nehmen die Zellen des Interglandulargewebes bei Erhaltung der Uterusdrüsen und ihrer Lumina den geschilderten eigenthümlichen Charakter an.

Aber auch unter normalen Verhältnissen können wir an dieser, von Friedländer als grosse Zellschichte bezeichneten obersten Lage der Decidua vera, die Spuren der Drüsenlumina und ihrer Oeffnungen erkennen und entscheiden, dass die grossen Zellen zwischen den Drüsen liegen. Die Mündungen sind vom 4. Monate an allerdings immer schwerer zu erkennen. Aber immerhin sieht man sie noch im 4. Monat als kleine, schieftrichterförmige Einbuchtungen, ebenso im weiteren Verlaufe als sehr schief gestellte Spalten, die allerdings meist bis zur Berührung der Wände verengt sind.

Die tiefere Schichte der Vera, die makroskopisch das schwammig-lamellöse Aussehen besitzt, zeigt auf Schnitten ein Maschenwerk mit meist rhombischen, in mehreren Etagen übereinander liegenden Lücken, deren Längsdurchmesser vom 5. Monat an den Höhendurchmesser bedeutend überwiegt und der Uteruswand parallel ist (vergl.

Fig. 8 *DR*). Die Balken des Maschenwerkes, die im 4. Monat bis 0·05 Mm. und darüber dick sind, verschmächtigen sich mehr in den späteren Monaten der Gravidität, so dass sie bis 0·01 an Durchmesser besitzen. Diese Balken gehen unmittelbar in das Gewebe der obersten Schichte, der Zellschichte der Vera über, und zwar sind sie in den oberen Lagen im Allgemeinen dicker als in den tieferen.

Fig. 8.



Dass die Lücken aus den Drüsen auch wirklich hervorgehen, beweist nicht nur die Entwicklung bis zum 5. Monat, von wo an der Status sich nicht wesentlich ändert, sondern auch der Inhalt und die Wandbekleidung dieser Räume.

Friedländer gibt an, dass die Wände der Hohlräume mit zum Theil plattem, zum Theil cylindrischem, schönen einschichtigen Epithel ausgekleidet sind. Dieser Angabe kann ich nicht vollkommen beistimmen. Wir haben schon im 3. Monate gesehen, dass in einzelnen der erweiterten Drüsen das Epithel zu Grunde geht und an ihrer Stelle eine von feinen Körnchen durchsetzte, wie schleimige Masse sich findet. Dieses Verhalten greift nun mit dem weiteren Vorrücken der Schwangerschaft, vom 3. Monat an, immer mehr um sich. Zunächst in den obersten Schichten, wo das Epithel schon im 4. Monate nur hie und da mehr in den Spalten zu finden ist, dann aber auch in den tieferen Drüsenräumen, so dass gegen Ende der Schwangerschaft ein gut erhaltenes Epithel zumeist nur in den tiefsten Lagen zu finden ist.

Von gut erhaltenem Epithel zu der Punktmasse gibt es aber Uebergänge. Die Epithelien, welche während der Menstruation und in der ersten Zeit nach der Conception höher als normal erscheinen, werden mit der Umgestaltung der Drüsenlumina zu den Hohlräumen kürzer, plumper, mehr und mehr abgeflacht, so dass sie allerdings gegen Ende der Schwangerschaft als ziemlich platte Zellen an den Wänden der Hohlräume und zum Theil abgelöst sich finden. Zugleich macht sich eine ganz eigenthümliche Veränderung der Epithelien geltend. Gerade, wo man die schon abgeplatteten Zellen an den Wänden der Hohlräume findet, sieht man zwischen diesen in Reihen oder auch einzeln ganz eigenthümliche Gebilde zum Theil noch an den Wänden haften. Es sind dies glänzende, häufig walzenförmige Körper, die entweder ganz homogen sind, meist aber lichtere Kugeln im Innern erkennen lassen. Die grösseren von ihnen besitzen mehrere grössere und kleinere Kugeln, die kleineren meist je eine Kugel. Die reihenweise Anordnung gerade dieser kleinen Gebilde an den Rändern der Balken zwischen erhaltenen Epithelien legen wohl die Annahme einer Entstehung derselben aus den Epithelien der Drüsenräume nahe. (Taf. I. Fig. VI.)

Während nun an den Drüsen und ihren Epithelien diese Umwandlung vor sich geht, zeigen die Fundustheile der Drüsen ein anderes Verhalten. Schon bei der Menstruation und in den ersten Monaten der Schwangerschaft haben wir gesehen, dass die Drüsen-Fundus sich wenig oder gar nicht erweitern. Und so bleiben sie auch in den späteren Schwangerschaftsmonaten bis zur Geburt. Nur in ihrer Lage tritt eine Aenderung ein, indem vom 4. Monat an die nicht erweiterten Fundusse der musculösen Uteruswand parallel liegen. In ihnen geht das Epithel nicht zu Grunde, nur erscheinen die Zellen kürzer und breiter.

Was nun das Interglandulargewebe zwischen den Balken des Maschenwerkes anlangt, so sehen wir, dass dieses aus ähnlichen Zellen besteht, wie die oberste Schichte, nur dass die Zellen hier meist längsgestreckt sind und gegen das Ende der Schwangerschaft nicht jene Vergrösserung und Umwandlung erfahren, wie die der oberen Schichte. (Taf. I. Fig. V.)

Je tiefer man gegen die Muscularis kommt, desto mehr Bindegewebsfasern findet man auch zwischen ihnen, die schliesslich mit jenen, welche die Muskelbündel umschliessen, sich verflechten.

Den Balken entlang verlaufen auch die Gefässe zu der oberen Schichte und von dieser zurück. Daher ist auch ihr Verlauf kein gerader. Die Gefässe erscheinen auch nicht mehr so weit wie früher und je näher dem Ende der Gravidität, desto sparsamer.

Den Angaben, denen zufolge die Reflexa während dieses Zeitraumes der Schwangerschaft schwindet, kann ich nur entgegen halten, dass man auch an dem ausgetragenen, ausgestossenen Ei eine solche findet. Der Grund für diese Annahme scheint nur darin gelegen zu sein, dass die sehr zarte Reflexa einerseits mit dem Chorion und andererseits mit der Vera verwächst. Verfolgt man aber die Ausbildung der Eihäute von Monat zu Monat, so erkennt man sehr leicht, dass eine Reflexa immer besteht und dass das Gewebe, welches nach der Verwachsung mit der Vera die Aussenfläche des Chorions begrenzt, der Reflexa angehört. (Taf. I. Fig. I.)

Wir haben gesehen, dass im 4. Monat die Eihäute der eigentlichen Oberfläche der Vera anliegen, aber noch nicht mit ihr verwachsen sind. Macht man zu dieser Zeit Querschnitte durch sie, so sieht man, dass sich an der Aussenfläche des Chorions, dessen Zotten schon in grösseren Abständen stehen, eine Schichte von Zellen befindet, die denen der obersten Veraschicht gleichen. In dieser Schicht eingebettet liegen die Zotten, die an einzelnen Stellen spärlich, an anderen reichlich verzweigt sind. In dieser Reflexaschicht, die da dem Chorion aufliegt, findet man weder Drüsen noch Gefässe. So verharrt auch die Reflexa bis zum Ende der Gravidität, nur dass sie eben vom 5. Monate an mit der Vera-Oberfläche verschmilzt. Aber immerhin lässt sich auch dann noch bei dem ganz gleichen mikroskopischen Bau beider Häute ihre Grenze bestimmen. Es bietet zunächst die Reflexa das Eigenthümliche, dass sie bei Färbungen des Präparats, ja schon in Chromsäure und doppelt chromsaurem Kali einen dunkleren Farbenton zeigt als die Vera. Dann sind die Zellen dieser überhaupt dichter gelagert und gegen die Aussenfläche abgeplattet. Ja an manchen Präparaten kann man stellenweise eine feine Trennungslinie zwischen beiden Deciduen bemerken. Die Chorionzotten sind aber nicht geschwunden und jene „kugeligen hellen Räume", die Friedländer in der angeblichen obersten Deciduaschichte sah, sind nichts weiter als die Chorionzotten. Die Art der

Verbindung zwischen Reflexa und Vera ist eine ganz eigenthümliche. Bei dem fast vollständigen Mangel an fasrigen Elementen an beiden Berührungsflächen, kann man nur an eine Verklebung durch Intercellularsubstanz denken, die man ja auch für die Verbindung der einzelnen Elemente als gegeben beanspruchen muss. Dass hier keine Verwachsung, sondern nur eine feste Verklebung beider Häute erfolgt, beweist auch die Markirungslinie der Flächen. Das Oberflächenepithel fehlt aber immer beiden Membranen. Schon an den jungen Eiern vermissten wir es auf (der Aussenfläche) der Reflexa, sehen es aber noch an der Vera. Es verschwindet da erst vollkommen, sobald das Ei sich der Wand anlegt. Nur an einigen Präparaten eines im 5. Monate graviden Uterus, wo sich schon eine partielle Verbindung zwischen Vera und Reflexa vorfand, sahen wir doch stellenweise zwischen beiden eine dünne Lage theils feinkörniger, theils feinstreifiger Masse, die wir, da im Uebrigen keine Anzeichen einer etwa vorausgegangenen Blutung zu finden waren, nur als Reste des zu Grunde gegangenen Epithels deuten konnten.

Was nun die Serotina anbelangt, wurde schon Eingangs dieses Kapitels erwähnt, dass man sie vom 5. Monate an ihres innigen gewebliehen und functionellen Zusammenhangs wegen mit dem Chorion, mit dem letzteren zusammen als Placenta auffassen muss. Wenn weiter dennoch von der Serotina die Rede ist, so gilt dies nur von jenem Theil der Uterusschleimhaut, der unter der Placenta, und zwar zwischen ihr und der Muskulatur liegt. Die Serotina besitzt hier lamellöses Gewebe, aber in einer dünneren Lage als in der Vera. Dem entsprechend zeigen auch die Schnitte dieser Partie ein Fachwerk, resp. Maschenwerk mit wenigen Etagen übereinander.

Was ihre Structur anlangt, sind die Befunde mit denen der Vera ganz gleich. Ja auch die Fundusantheile erhalten sich so wie in dieser; sie laufen parallel zur Schleimhautfläche, sind nicht erweitert und mit Epithel ausgekleidet. Auch hier findet sich über dem Fachwerk der erweiterten Drüsenräume ein dichteres Stratum mit nur unregelmässigen feinen Spalten und Lücken. Aber diese Schichte lässt sich nicht getrennt darstellen; sie ist durch Fortsätze, die zwischen einzelne Zottenbäume und Gruppen der Cotyledonen bis zur halben Dicke der Placenta reichen, innigst verwebt. Es ist dies nur eine weitere Ausbildung jener Wucherung der obersten Schichte, die schon in den ersten zwei Monaten an der Serotinaoberfläche beginnt

und ihr eben jenes unebene, dann zottige Aussehen verleiht. Das von fast allen neueren Anatomen angegebene Verhältniss, dass die Fortsätze der Serotina nirgends die untere Fläche des Chorions selbst erreichen, muss ich bestätigen.

Das Gewebe der Serotina besitzt mehr des fasrigen Netzwerkes als die übrige Decidua. Von Resten des Oberflächenepithels zwischen den Zotten findet sich in den späteren Monaten sehr wenig. Auch das Drüsenepithel (mit Ausnahme des Fundus) ist ganz geschwunden; man findet nur im Zerfall begriffene Reste desselben und jene glasigen Körper, die aber hier grosse Schollen bilden.

Die grossen, feingekörnten und mit scharfbegrenzten grossen Kernen versehenen Zellen, von denen je mehrere zusammengehäuft oder gleichmässig vertheilt vorkommen, scheinen den Chorionzotten anzugehören, und zwar ihren jüngsten Sprossen mit denen sie die grösste Aehnlichkeit haben. Der lose Zusammenhang dieser Sprossen mit den ausgebildeten Zotten, auf denen sie sitzen und der nur selten gerade Verlauf der Zotten im Gewebe veranlasst, dass man diese Elemente in Schnitt- wie in Isolirungspräparaten mitten im Deciduagewebe isolirt findet.

Ueber die wichtigsten Theile der Decidua serotina, über ihre Gefässe nämlich, und die Bildung der grossen Bluträume konnte ich keine genügende Aufklärung erhalten. Die besten Injectionen der Placenta (in situ) lassen immer noch die Möglichkeit nicht ausschliessen, dass die Masse in ausgedehnte Gewebsräume eindringt. Sonst allerdings stellte sich das Verhalten heraus, dass die Zotten frei in die Bluträume hineinragen, und da von keinem anderen Epithel als ihrem eigenen, bedeckt sind.

Entsprechend der Ausbildung, welche die Gefässe der Schleimhaut an dieser Stelle in der obersten Schichte erfahren, sieht man in den Balken der Serotina zahlreiche mächtige Blutbahnen.

Gegen das Ende der Schwangerschaft sahen wir in den Eihäuten und der Schleimhaut eine Veränderung vor sich gehen, die sich makroskopisch als eine Trübung der ersteren und eine Entfärbung der letzteren ins Gelbliche zu erkennen gab. Der mikroskopische Befund zeigt, dass die Zellen in den Eihäuten bis zum vollständigen Zerfall fettig degenerirt sind. Diese Degeneration beginnt in der Decidua mit dem letzten Monate der Schwangerschaft, in den

Eihäuten aber, wo er, wie gesagt, bis zum vollständigen Zerfall der Zellen führt, schon früher. Eine genaue Zeitbestimmung des Beginnes dieser Metamorphose ist wohl aus dem Grunde nicht möglich, weil eben dieser Process in Fällen von Abortus auch schon im 5. Monate der Schwangerschaft gefunden wird, und somit, wenn in einem graviden Uterus die Metamorphose sich findet, nicht ausgesagt werden kann, ob es in diesem Falle bei Erhaltung des Lebens nicht zum Abortus gekommen wäre. In der Decidua betrifft die Verfettung vorzüglich die Elemente der grossen Zellschichte, im geringeren Grade jene der tieferen Schichte. An der Serotina ist sie ebenso ausgeprägt, und zwar in noch geringerem Grade als in der Decidua vera. Selbst jene Fälle von Abortus, in welchen diese Fettmetamorphose gefunden wird, lassen aber den Schluss nicht zu, dass diese es ist, die die Ausstossung veranlasst.

Nachdem wir so die mütterlichen Eihüllen bis zur Geburt in ihrem Zusammenhang und ihren Veränderungen verfolgt haben, tritt die Frage heran, ob auch jene oder wie viel von ihnen mit dem Eie ausgestossen werden.

Es ist hinlänglich bekannt, wie mannigfach die Angaben über dieses Verhalten differiren. Es existirt aber ein reiches Material, dasselbe zu prüfen und zwar sind dies 1. die ausgestossenen Eier, die Nachgeburten, 2. die Uteri von Frauen, die während oder gleich nach der Geburt auf irgend eine Weise zu Grunde gehen.

Die Nachgeburten zunächst zeigen uns zwei Theile: die Placenta und die ihr anhängenden Eihäute.

Die Eihäute stellen eine $^1/_2$—$^3/_4$ Mm. dicke Membran von weisslicher Farbe dar, die an der (dem Fötus zugekehrten) Innenfläche glatt und dicht, an der Aussenfläche aber weich, uneben, mit kleinen gelblichen Gewebsfetzen besetzt ist.

Sie bestehen nicht blos aus den fötalen Eihüllen, sondern auch aus der Reflexa und Resten der Decidua vera von verschiedener Dicke, und zwar für gewöhnlich aus der obersten Lage der letzteren oder ihrer ganzen Grosszellschichte.

Zur Untersuchung lagen hier zunächst zwei Fälle vor. Ein Uterus bicornis einer Frau, die von der Geburt überrascht auf der Gasse an Metrorrhagie, und einer andern, die unmittelbar nach einer

schweren, durch Kunsthilfe vollendeten Geburt starb. An der Innenfläche des Uterus war in beiden Fällen eine weiche, gelbliche, zarte, gefaltete Membran, deren Oberfläche sehr flache, scharfrandige, begrenzte Depressionen zeigte. Zwischen ihr und dem Muskellager lag ein lamellöses Gewebe, das im ersten Falle 1 Mm., im zweiten 2—3 Mm. dick, also übermässig entwickelt war.

Die mikroskopische Untersuchung ergab das bekannte Bild der Decidua vera, der aber stellenweise die oberste Lage der Zellschichte fehlte. Die Depressionen entsprachen den durch Ablösen der einen Schichte eröffneten Spalträumen.

In beiden Fällen fand sich am Fundus der Drüsen das Epithel prachtvoll erhalten.

Aber auch an Uteris von Frauen, die Stunden, ja Tage nach der Geburt gestorben waren, fanden sich Reste der Decidua. Allerdings ist in den meisten Fällen das Bild nicht so klar wie in den beiden besprochenen, indem Blutgerinnsel, Exsudate die Deciduareste bedecken, bei deren Entfernung sie ganz oder theilweise zerstört wird.

Auch an der Placentarstelle findet man, wo die Lösung der Placenta von selbst erfolgte, immer Reste der Schleimhaut. Aber an dieser Stelle ist meist die ganze dichtere obere Schichte der Decidua abgegangen und nur die weitmaschige untere Schichte geblieben, die zwischen der von Thromben starren und von diesen überragten Gefässstümpfen verdeckt wird. Zudem ist meist dieser Theil mit Blut infiltrirt und mit anhängenden Gerinnseln verfilzt.

Erwähnt sei auch ferner, dass die meisten der Fetzen, die an der Innenwand der Uteri post partum gefunden und als Eihautreste gedeutet werden, keine solchen sind, sondern membranöse Fetzen der Decidua, die halb abgelöst am Uterus haften bleiben. Aber unzweifelhaft gibt es Fälle, wo bei normaler Geburt Fetzen der Eihäute der Uteruswand, resp. der Decidua anhaften bleiben und sich Tage ja Wochen lang erhalten.

Die Fettmetamorphose, die gerade in den genannten Schichten überwiegt, mag wohl die Ursache der leichteren Loslösung sein.

Von der Geburt bis zur Restituirung der Schleimhaut.

In der ganzen ersten Woche nach der Geburt bleibt das Aussehen der Innenfläche des Uterus ein ziemlich gleiches. Man findet auf

ihr zunächst eine mehr oder weniger dicke Schichte einer blutig-schleimigen oder, wie gegen das Ende der Woche, gelbröthlichen, dicklichen Flüssigkeit. Unter ihr findet man nach vorsichtiger Abspülung derselben eine 1—2 Mm. dicke Schichte einer gelbröthlichen weichen Masse, die meist eine unregelmässige, maschige Oberfläche darbietet. Nur die Placentarstelle zeigt einen Unterschied in ihrer durch die thrombosirten Gefässe bedingten warzig-höckerigen Oberfläche, auf der aber die analoge gelbröthliche Masse, allerdings in einer viel dünneren Schichte zu finden ist.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt das bekannte Bild der Decidua, nur dass meist die obere grosse Zellschichte fehlt, die maschige tiefere Schichte frei blossliegt und in der Weise verändert ist, dass die Drüsenräume meist mit Blut erfüllt, die Gewebe mit Rundzellen infiltrirt, von Hämorrhagien durchsetzt und die Fettmetamorphose in den der Decidua eigenthümlichen Zellen bedeutend stärker — bis in die tiefsten Schichten entwickelt ist.

Es liegt somit in dieser Zeit das bindegewebige Stratum der Uterusschleimhaut bloss.

Die eigenthühmlichen Zellen der Decidua sind in ihrer Verbindung gelockert, sie zerfallen, werden abgestossen und weggeführt. Und jene schleimig-blutige Masse, die zu dieser Zeit die Deciduareste deckt, besteht ausser aus Blut und Rundzellen, aus den abgelösten stark verfetteten Deciduazellen und ihren Resten, Fettkörnchen, freien Kernen und einigen Epithelzellen. Die Zellenmasse in dieser Flüssigkeit ist eine sehr bedeutende, so dass eben durch diese bei der Abnahme des beigemengten Blutes die Flüssigkeit ihre gelbliche Farbe erhält.

In der zweiten Woche nach der Geburt zeigt sich die Schichte auf der Innenfläche des Uterus schon sehr dünn und hat ein mehr granulirendes Aussehen angenommen, besitzt aber noch die exquisit gelbröthliche Färbung wie in der früheren Woche. Die Placentarstelle ist gleichfalls weniger uneben, ihre Thromben sind kleiner, derber, in's Fahle entfärbt. Die schleimige Flüssigkeit weniger dicklich.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt nun, dass schon der grösste Theil der Decidua abgestossen und nur die tiefsten, stark mit Rundzellen infiltrirten Partien restiren, in denen man immerhin noch in Verfettung begriffene Deciduazellen findet.

Nun liegen durch dieses Einschmelzen des Zwischengewebes die untersten Drüsenräume und die Fundusantheile der Drüsen bloss. Letztere allerdings, wie Friedländer auch bemerkt, nicht mehr so parallel der Muskelfläche, aber doch sehr schief.

Trotz der noch nicht stattgehabten Epithelbildung an der Oberfläche liegt diese doch nicht mehr in so ausgedehnter Strecke nackt zu Tage wie früher, indem die durch Einschmelzen des Gewebes frei gewordenen Drüsenfundus, die ja von Epithel ausgekleidet sind, nun theilweise die Oberfläche bilden. In diesen Drüsenresten geht aber nun schon eine Neubildung von Epithel vor sich. Man findet jetzt zahlreiche Theilungsbilder der Epithelzellen.

In der dritten Woche nach der Geburt ist in manchen Fällen die Innenfläche des Uterus schon mit einer ganz zarten glatten Membran bedeckt, auf der noch blassgelblicher, auch blutiger Schleim sich findet. Nur die Placentarstelle ist noch den sehr kleinen entfärbten Thromben entsprechend uneben, etwas warzig. Diese zarte Membran bietet allerdings in situ eine gelbliche Färbung, was aber mehr durch das Durchschimmern der ins Gelbliche entfärbten Muskelschichten bedingt wird. Stellenweise aber ist sie ockergelb, braunroth, ja schwarz pigmentirt.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt nun, dass der Muscularis ein an Bildungszellen reiches, zartes, bis 0·15 Mm. hohes Bindegewebsstratum aufsitzt, das an der Oberfläche von einem zarten Epithel bedeckt ist, und in dem eingebettet sich kurze, buchtige Drüsen finden. Nur an der Placentarstelle war kein Oberflächenepithel zu finden.

Ein solcher Befund ergab sich in zwei untersuchten Fällen. Andere dieser Zeit entsprechende Uteri waren noch denen aus der zweiten Woche ähnlich. Da aber doch diese Uteri post partum meist solchen Individuen entnommen wurden, die nicht eines gewaltsamen Todes, sondern an acuten Krankheiten, wie Pneumonie, Pericarditis, Meningitis etc. gestorben waren, so sprechen die erstgenannten Befunde dafür, dass unter normalen Verhältnissen es schon in der 3. Woche nach der Geburt zu einer Restitution kommen kann.

Die weitere Entwicklung des Drüsenzwischengewebes, die dadurch bedingte Verlängerung und Streckung (Senkrechtstellung) der Drüsen schafft endlich die Schleimhaut zum normalen Zustande um. In einem

Uterus von etwas über 5 Wochen nach der Geburt war die Schleimhaut schon 0·9 Mm. hoch, das Grundgewebe bis auf ein grösseres Ueberwiegen von Rundzellen normal, die Drüsen gestreckt, ihr Epithel 0·018 Mm. hoch, von normalem Aussehen.

An der Placentarstelle scheint die Regeneration in allen Fällen langsamer zu gehen.

Wenigstens in den beiden obenerwähnten Fällen aus der dritten Woche, dann einem aus der vierten Woche, wo die übrige junge Schleimhaut schon Oberflächenepithel zeigte, fand sich dieses an der Placentarstelle nicht.

Wie langsam zuweilen (durch Krankheiten zurückgehalten) nicht nur die Evolution des Uterus im Ganzen, sondern auch die Restitution der Schleimhaut vor sich geht, zeigen die Fälle, wo Monate nach der Geburt die Innenschichte des Uterus ein granulirendes Aussehen, und dem entsprechend auch unter dem Mikroskop wesentlich ein Granulationsgewebe, das selbst wieder meist in fettigem Zerfall begriffen ist, aber kein Oberflächenepithel, ja keine Drüsen zeigt. Solche Befunde lassen wohl daran denken, dass wenn es auch zur Heilung des Grundleidens kommt, denn doch die Uterusschleimhaut sich mangelhaft regenerirt. Vielleicht gehören hieher die Befunde von Uteris älterer Frauen, wo man anstatt der Schleimhaut nur ein ziemlich dichtes Bindegewebsstratum ohne Drüsen, mit einzelnen kleinen Cysten findet.

Ein fast constantes Zeichen für eine überstandene normale oder frühzeitige Geburt zeigt die Schleimhaut in dem Pigment, welches in Form von Körnern und Schollen, als gelbes, braunes und schwarzes Pigment, meist frei im Gewebe gefunden wird. Solches Pigment findet man nach den menstruellen Vorgängen nicht, wohl deshalb, weil hier die Blutung aus den oberflächlichen Gefässen auf die Fläche stattfindet.

Da es immerhin vorkommt, dass bei der Geburt sowohl spontan als namentlich bei schweren, durch Kunsthilfe vollendeten Geburten die ganze Decidua mit abgeht oder abgelöst wird, so fragt es sich, in welcher Weise da die Ausbildung der Schleimhaut erfolgt. Zunächst ist es wohl zu bezweifeln, dass an solchen Stellen eine vollkommene, Drüsen führende Schleimhaut gebildet wird. Das Bindegewebslager kann sich wohl aus dem Bindegewebe zwischen dem innersten Muskelbündel, das Oberflächenepithel von der Nachbarschaft

aus sich entwickeln, die Bildung der Drüsen müsste aber durch eine vollständige Neubildung von dem Oberflächenepithel vor sich gehen.

Ob eine solche vollkommene Neubildung der Schleimhaut in toto erfolgen kann, muss dahin gestellt bleiben.

Die Hüllen der Eier oder Fötusse, welche von dem 4. Monate ab geboren werden, besitzen schon alle die Bestandtheile der Eihüllen reifer Früchte. Man findet neben der Placenta — Amnion, Chorion, Reflexa und eine Schicht der Vera als durchscheinende Haut vereint.

Im 3. und 4. Monate geborene Eier zeigen hingegen an der äusseren Fläche der Reflexa keine Veraschicht.

An den Eiern der früheren Monate ist die Placenta deutlicher in Cotyledonen getheilt, die aber vom 5. Monate an, an ihrer Aussenfläche eine dünne Lage Serotina als ein zartes Häutchen zeigen.

An unreif geborenen Früchten ist die Fettmetamorphose selbst in sehr früher Zeit zu finden.

Die Eihäute sind oft auch schon im 4. Monate, um welche Zeit sie unter normalen Verhältnissen nicht zu trennen sind, opac und trübe. Oft ist die Fettmetamorphose selbst an den im Uterus verbleibenden Deciduaantheilen im hohen Grade entwickelt. Zuweilen und namentich in den durch Traumen etc. veranlassten vorzeitigen Abgängen vermisst man dieselbe; die Eihäute erscheinen dann fast vollkommen durchsichtig, das Serotinahäutchen graulich, grauröthlich.

Vom Rande der Placenta hängt oft streckenweise eine die äussere Fläche der Eihäute deckende, bis 2 Ctm. breite Membran, mit einem gezackten, wie gerissenen freien Rande, einer zottigen Aussen- und einer areolirten Innenfläche, welche — so weit sie nicht durch Blutung verdeckt ist — dieselbe Färbung zeigt wie die Serotina. An der Aussenfläche geht diese Membran an dem etwas überwallenden Rand der Placenta in die Serotina, an der Innenfläche hingegen in die Reflexa continuirlich über. Dabei sieht man, dass das areolirte Ansehen der Innenfläche sich auch über die Umschlagsstelle zur Reflexa und auf die Aussenfläche der letzteren fortsetzt, nur dass die Lücken hier länglich und verzogen sind. Diese Membran besteht aus einer obersten (— 4·5 Mm.) Lage der Decidua vera, wie sich das aus der Schilderung der Flächen ergibt, die einerseits in die Serotina, andererseits in die Reflexa übergeht. Die Entstehung dieser Membran erklärt sich aus dem Umstande, dass die Verbindung der

Reflexa und Vera untereinander an dieser Stelle, wie die Präparate selbst aus den späteren Monaten zeigen, eine nur sehr lose ist, ja wenigstens streckenweise vollkommen mangelt. (Taf. I. Fig. II.) Trotzdem geht eine Spaltung in der obersten Decidua-Veralage auch an dieser Stelle vor sich. In Folge dessen wird man hier anstatt einer mit der Reflexa verbundenen eine sie nur deckende, aber von ihr freie Veralage finden, die durch entsprechende Risse als eine vom Placentarrande herabhängende Membran erscheint.

Wie aus der gegebenen Schilderung hervorgeht, und wie auch die Uteri zeigen, bleibt auch nach Abortus die Decidua vera grösstentheils oder ganz (wie im 3. und 4. Monat) im Uterus zurück. Sie erfährt nach der Ausstossung des Eies eine gleiche Einschmelzung wie nach einer normalen Geburt, nur dass bei dem vor der ersten Hälfte der Schwangerschaft stattgehabten Abortus die Einschmelzung minder tief nach aussen reicht und es schneller zur Restitution einer normalen Schleimhaut kommt.

Zieht man an Eiern vom 3. — 9. Monat das Chorion in der Nähe der Placenta von der Reflexa ab, was wegen der grösseren Dicke der letzteren hier leichter möglich ist, so bemerkt man sehr feine, weisslich gelbe, manchmal verzweigte Fäden von der Aussenfläche des Chorions sehr schief zur Innenfläche der Reflexa ziehen und mit dieser innig zusammenhängen. Diese Fäden, die nahe der Placenta dichter beisammenstehen und länger sind, entfernter von ihr aber spärlicher, kürzer und feiner werden, sind Chorionzotten, — früher als obliterirte Gefässe gedeutet.

Die manchmal tagelang nach einem Abortus wie auch nach normalen Geburten abgehenden membranösen Gewebsstücke sind Stücke der Decidua oder zurückgehaltene Eihautfetzen, nur selten innere Muskellagen; meist sind sie aber so sehr von Blut und Exsudat infiltrirt, imbibirt und auch durch Fäulniss gelockert, dass sie makroskopisch, selbst oft mikroskopisch schwer zu erkennen sind.

So leicht die Abgänge von Eiern vom 3. Monate in ihren einzelnen Theilen zu deuten sind, so schwer hält dieses oft mit den aus den beiden ersten Monaten. Nicht nur dass die Eier durch Blutungen in und zwischen ihren einzelnen Lagen sehr entstellt sind,

so kommen auch durch Zugrundegehen des Embryo und einem weiteren Wachsthum seiner Hüllen oder einer überraschen Entwicklung dieser allein solche Missstaltungen vor, dass sie ohne Kenntniss der ganzen Reihe der Anomalien und des normalen Zustandes schwer zu erkennen sind.

In den ersten Wochen nach einer Conception kommt es manchmal zum Abgang von Säcken, die die Grösse und Gestalt eines, der Zeit entsprechend erweiterten Uteruscavums besitzen, also dreieckig sind, dabei vollkommen geschlossen oder an ihrer schmäleren und schärferen Ecke eine unregelmässige Lücke mit gerissenen Rändern zeigen. Sie sind schwarzroth gefärbt, ihre Wandungen 3—4 Mm. dick, weich, succulent und von Blut strotzend; aussen rauh, feinzottig, innen gewulstet und siebförmig. Im Innern, meist an der Basis des Sackes, findet sich eine grössere oder kleinere Prominenz von gleichem schwarzrothem Ansehen, die, wie ein Einschnitt ergibt, ein zweites an der Wand des ersten sitzendes Säckchen darstellt, und mit blutiger trüber Flüssigkeit erfüllt ist, oder einen mehrere Millimeter langen, meist im Zugrundegehen begriffenen Embryo enthält.

Es erweisen sich somit diese Säckchen als Eier, und zwar der grössere Sack als der der Decidua vera, die in einer beträchtlichen Dicke sammt dem Ei abgestossen wurde. Die ganze Vera erscheint in solchen Fällen in ihrer Entwicklung vorausgeeilt; auch findet man in dem Interglandulargewebe schon jene charakteristischen Zellen, wie in den letzten Monaten der Gravidität. Doch sind diese Zellen durch die Blutungen, welche das ganze Gewebe oft in ausgedehnten Strecken durchsetzen, auseinandergeworfen, zuweilen an den Rändern grosser Blutheerde oder ringsum kleine Heerde concentrisch angeordnet.

Diese Form der Abortiv-Eier ist es wohl auch, die jene Annahme, dass die Vera einen geschlossenen Sack bilde, hervorgerufen haben mag. Denn die engen Lücken, die in solchen Verasäcken den Uterinostien der Tuben entsprechend zu finden sein sollten, sind immer, die Lücken des Ostium uterinum int. zuweilen durch Blutcoagula verschlossen. Ein solcher Verschluss ist aber schwer von einer wirklichen Verwachsung zu unterscheiden, indem die Vera selbst durch die Blutungen dasselbe schwarzrothe Ansehen und dieselbe Consistenz erlangt hat, wie das die Ostien verlegende Coagulum.

Diesen Eiern am nächsten stehen solche, welche mit einem kleineren oder grösseren Verafetzen, an dessen Rändern sie fixirt sind, abgehen. In allen den genannten Fällen ist die Vera in der oben angedeuteten Weise hypertrophirt und von Hämorrhagien durchsetzt.

Daran reihen sich Eier aus den ersten beiden Monaten der Schwangerschaft, wo die fötalen Hüllen im Reflexasack eingeschlossen sind, an welchem weiterhin mehr oder minder breite membranöse Streifen der Vera — der Uebergangsstelle entsprechend — hängen. Die Grösse solcher Eier ist eine sehr variable, 1. je nach der Zeit ihrer Entwickung und 2. je nach den pathologischen Processen, von welchen sie ergriffen sind: wie Ansammlung von seröser Flüssigkeit oder Blut innerhalb des Amnions, oder des Chorions, oder auch zwischen Chorion und Reflexa; oft mit Zugrundegehen des Embryos und seiner Hüllen oder eines auffälligen Zurückbleibens in der Entwicklung des Embryos. — In den Fällen, wo diese Eier am wenigsten verändert sind, findet man sie von rundlicher oder ovaler Form bis hühnereigross — im grössten Antheil der Peripherie von einer dickeren (1—2 Mm.), ziemlich glatten, grauröthlichen, meist blutig infiltrirten und imbibirten Membran bekleidet, die sich sehr nahe dem einen Pol zu einer an der Seite des Eies in Fetzen herabhängenden Membran umschlägt, während oben an dem von ihr freigewordenen Pol die Chorionzotten frei zu Tage treten. In anderen Fällen sind die Chorionzotten daselbst durch Blutcoagula so verklebt, dass sie dem Ei auch an diesem Pol eine kuppelförmige Abrundung mit ziemlich glatter Oberfläche und bei mächtigerer Entwicklung des Blutcoagulums eine Birnform gaben.

Auf dem Durchschnitt bietet das Coagulum mit den Chorionzotten das Ansehen einer placentaartigen Bildung, welche Bedeutung ihr aber nach obigem nicht zukommt.

In noch anderen Fällen sieht man an dem von der Reflexa überkleideten oder an dem von dieser freien Pol, manchmal auch an beiden, zapfenförmige Bildungen, die immer durch Blutcoagula veranlasst sind, welche in und an der Reflexa, und zwar an deren tiefstem Punkt sitzen.

Die Zapfen am Reflexapol, die oft ziemlich lang sind, ja Einschnürungen zeigen können, die wohl vom Orific. int. uteri herrühren dürften, verdanken ihren Ursprung einer Ansammlung von Blut am

tiefsten Punkt dieses Sackes, mit gleichzeitiger Ausdehnung und Infiltration der Reflexa. Dieses Blut scheint aber nicht aus der Reflexa zu stammen, indem man in solchen Fällen zwischen ihr und dem Chorion bis zur ehemaligen Anheftungsstelle des Eies hinauf immer eine Schichte Extravasats trifft, die Reflexa aber sonst mit Ausnahme der Stelle, wo der Zapfen aufsitzt, nicht von Blut durchsetzt ist.

Die Hämorrhagien entstellen die Hüllen dieser Eier nicht blos in ihrer Form, sondern auch in ihrem übrigen Ansehen, was Dicke, Farbe, Consistenz anbelangt. Aber immerhin lässt sich doch an einem schmalen überhängenden Saum oder an ganzen anhängenden Verastücken die Bestimmung der beiden Pole und der Ausdehnung der Reflexa vornehmen.

Ueberdies findet in den ersten beiden Monaten zunächst ein Abgang von Eiern ohne Reflexasack Statt. Dieser erfolgt sammt Theilen der Vera in Form blutig infiltrirter Membranen. Man hat daher in solchen Fällen nur das Chorionsäckchen mit seinem Inhalt, also eine allenthalben mit feinen Zotten gleichmässig besetzte zarte Blase vor sich.

Der bekannten Thatsache der Entwicklung einer Decidua in dem nicht schwangeren Horn eines Uterus bilocularis oder bicornis, ferner im Uterus bei den Extrauterinschwangerschaften habe ich schliesslich noch Folgendes beizufügen:

Es verhält sich die Entwicklung der Schleimhaut wie die eines im 3. Monate schwangeren einfachen Uterus bei normalem Sitz des Eies, soweit dieses eben nicht der Schleimhaut anliegt, und zwar gilt dies in Rücksicht auf das Aussehen, auf die Massenentwicklung, auf die Erweiterung der Drüsen und die Wucherung des Interglandulargewebes. Aber es zeigt sich ein Unterschied insofern, dass die Zellen des Interglandulargewebes mit der Dauer der Schwangerschaft der Norm entsprechend zu jenen „epitheloiden“ Zellen umgewandelt werden, während die räumlichen Verhältnisse der Drüsen und des Interglandulargewebes sich nicht weiter ändern, keine Bildung jenes lamellösen Gewebes in den tieferen Schichten entsteht, und die Epithelien in den Drüsen nicht in so ausgedehnter Weise zu Grunde gehen.

Der früher gegebene Nachweis, dass

1. die Decidua keine epitheliale Bildung, sondern bindegewebiger Natur ist;
2. dass die Chorionzotten in keinem nothwendigen, sondern höchstens zufälligen Zusammenhang mit den Uterindrüsen treten, indem sie nur mit der bindegewebigen Schichte der Serotina und zwar auch nur mit einer verhältnissmässig dünnen Schichte derselben in Connex stehen —

erklärt wohl, wie es in den Fällen von Extrauterinschwangerschaft zur Festsetzung und Entwicklung eines Eies, zur Bildung einer Placenta kommen kann.

Zum Schlusse fühle ich mich veranlasst, Herrn Prof. Reichert in Berlin für die Ueberlassung von drei Uteris und mehreren Eiern aus den ersten Schwangerschaftswochen, dann dem Herrn Professor Späth und Herrn Dr. Chiari in Wien für die mir zur Verfügung gestellten Eier bestens zu danken.

Erklärung der Abbildungen.

Zu Tafel I.

Fig. I. Durchschnitt der Eihüllen und Uterusinnenschichte in ihrem natürlichen Zusammenhang, von dem Uterus einer vor der Geburt gestorbenen, durch den Kaiserschnitt (post mortem) entbundenen Frau. Vergrösserung Obj. 8 Ocul. 3 Hartnack.

A Amnion	*DV* Decidua vera
Ch Chorion	*DR* Drüsenräume
R Reflexa	*DI* Drüseninhalt
Z Zotten	*M* Muscularis.

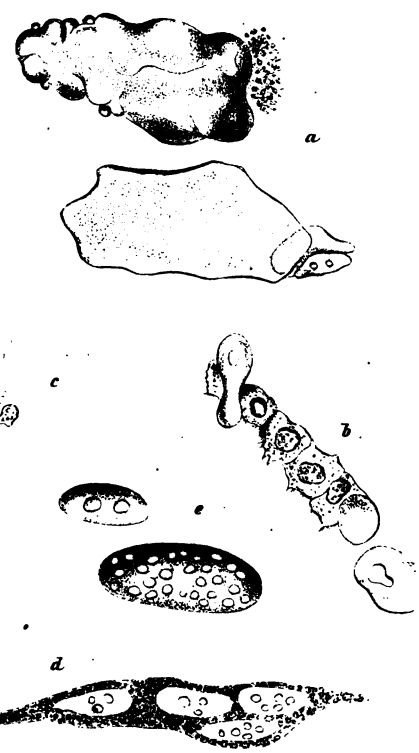
Fig. II. Makroskopischer Querschnitt durch Placenta, Eihüllen und Wand desselben Uterus am Rande der Placenta.

A Amnion *Ch* Chorion *R* Reflexa
DV Decidua vera *Pl* Placenta *m* musculöse Uteruswand
P Placenta.

Fig. III. Makroskopischer Querschnitt von einer Stelle der Wand, entfernt von der Placenta; dieselbe Bezeichnung.

Fig.V.

Fig. VI.



Lith Anst v Appel & Comp Wien

Fig. IV. Die grossen Zellen aus dem Gewebe der Reflexa (*a*) und der Decidua vera (*b*) aus einem im 9. Monate schwangeren Uterus (Hartnack Immersion).

Fig. V. Gewebe der Zwischenwände der Drüsenräume.

Fig VI. Inhalt der Drüsenräume:

a grosse glasige Schollen,

b Epithelien der Drüsenräume in Umwandlung zu glasigen Kugeln,

c die feinkörnige Masse aus zerfallenen Zellen mit den Kernen dieser,

d in diese feinkörnige Masse eingelagerte glasige Körper,

e solche freie Körper mit ihren hellen Kugeln im Innern.

Ueber die Rück- und Neubildung von Blutgefässen im Knochen und Knorpel

von

C. Heitzmann.

(Mit 2 Tafeln Abbildungen.)

Rückbildung der Blutgefässe im normalen Knochen.

Die compacte Substanz der Röhrenknochen eines neugeborenen Hundes ist ein aus soliden Bälkchen zusammengesetztes, entsprechend der Längsaxe des Knochens in die Länge gezogenes, unregelmässiges Netzwerk, dessen Höhlen die Markräume darstellen. Die Breite je eines Bälkchens ist näherungsweise so gross, wie der Durchmesser des angrenzenden Markraumes. Das Balkenwerk ist Knochengewebe. In demselben sieht man parallel angeordnete Gewebszüge, welche bogenförmig aus einem Bälkchen in das andere übergehen, und ungleichmässig vertheilte platte Knochenzellen, welche mit ihren Längsaxen ringsum die Markräume concentrisch angeordnet sind. In den Markräumen hingegen findet man die rundlichen Elemente des Markes, die „Markzellen" in dichter Anhäufung und meist central verlaufende, netzförmig angeordnete Blutgefässe.

Im compacten Knochen eines etwa 6 Monate alten Hundes überwiegt die Masse des Knochengewebes jene des Markgewebes schon um ein Mehrfaches. Wir finden eine Anzahl von Markräumen, welche rundliche Elemente nebst mehreren Blutgefässen enthalten. Weit zahlreicher aber als Markräume sind die „Gefässkanäle", das sind cylindrische oder ovale Röhren mit je 1—2 sehr langgestreckten Gefässen und länglichen, spindelförmigen Elementen. Je grösser übrigens der Querschnitt des Markraumes oder Gefässkanales, desto schmäler ist durchschnittlich die umgebende Knochenschicht und

umgekehrt. Die breitesten Lamellenlagen entsprechen den engsten Gefässkanälen. — Die Blutgefässe der Markräume anastomosiren durch quer und schief verlaufende Aeste mit jenen der Gefässkanäle; ebenso die Gefässe der letzteren unter einander, und jedem dieser Gefässe entspricht auch eine variable Menge von Lamellen.

In der Diaphyse des Schienbeines von einem etwas über 1 Jahr alten Hunde übertrifft die vom Knochengewebe eingenommene Fläche das Areale der Gefässkanäle im linearen Durchmesser um das 6—8-fache. Der compacte Knochen besitzt hier nur noch in unmittelbarer Nähe des centralen Markrohres Markräume. Seine längs und schief verlaufenden Gefässkanäle werden von breiten Lamellen-Systemen eingerahmt, in welchen die Knochenzellen in concentrischer Anordnung eingelagert sind. An manchen Stellen trifft man 2 kleinere, je Einem centralen Gefässkanale entsprechende Lamellen-Systeme von einer gemeinsamen Lage umgeben, deren Contouren sich jenen der Ersteren so anschmiegen, dass das gesammte Lamellen-System im Querschnitte die Biscuitform erhält. Die Lücken zwischen den einzelnen Systemen werden ausgefüllt von einer nicht lamellirten Knochenmasse (Schaltmasse), deren Zellen etwas grösser sind als jene der Lamellen und unregelmässig angeordnet stehen. An solchen Zellen sind bisweilen die Territorien derselben scharf abgegrenzt. Auch in diese Schaltmasse hinein lassen sich am Querschnitte hie und da Gefässkanäle verfolgen, als Seitenäste der in der Längsaxe des Knochens stehenden Gefässe.

In der Tibia eines mehrere Jahre alten Hundes übertrifft das Areale des Knochengewebes jenes der Gefässkanäle im linearen Durchmesser um das 12—15-fache. Die übrigens mächtigen Markräume sind nur in der Nähe des centralen Markrohres anzutreffen. In der übrigen Rinde gibt es nur Gefässkanäle von schwankendem Kaliber, und zwar enthalten die grösseren derselben um das Gefässrohr herum noch netzförmiges Bindegewebe und Fettzellen. Die parallel der Längsaxe des Knochens aufgestellten Lamellen-Systeme gehören entweder einfachen, in deren Centrum verlaufenden Gefässkanälen an, oder es werden 2—3 schmälere Lamellenlagen von einer gemeinsamen, mächtigen Lage umsäumt. An den äusseren Contour der Hauptlamellen schmiegen sich unmittelbar Schaltlamellen an. Nicht lamellirte Schaltsubstanz ist nur spärlich vorhanden, und an manchen Stellen begrenzen darin halbkreis- oder kreisför-

mige Contouren von Zellterritorien einen buchtigen, kleinen Centralraum. — In die Schaltlamellen lassen sich ab und zu Gefässkanäle verfolgen. Man begegnet aber auch nicht selten Lamellen-Systemen, deren Centren nicht von solchen Kanälen, sondern von Knochenzellen eingenommen sind, so dass je einem System-Querschnitte nur Eine centrale Knochenzelle entspricht.

Die Tibia eines 8—10 Jahre alten Hundes bietet im Wesentlichen dieselben Verhältnisse; nur sind die vollständig soliden, also auch im Centrum knöchernen Lamellen-Systeme noch zahlreicher, als in dem vorher geschilderten Knochen. Das Hauptmarkrohr ist von einer gemeinsamen, lamellirten Knochenlage umsäumt; die zwischen Periost und Knochen eingeschaltete „osteoide" Lage hingegen finde ich nur streckenweise lamellirt.

Der Oberschenkelknochen desselben Thieres besitzt eine breite, die Knochenrinde einhüllende Lamellenlage sowohl unter dem Periost, wie an der Grenze des centralen Markrohres. Wo diese Lagen von Gefässkanälen senkrecht durchbrochen werden, sind letztere constant mit schmalen, mehr oder weniger vollkommenen Lamellenhüllen versehen.

Aus diesen Befunden ergibt sich, ganz abgesehen von den Wachsthumsverhältnissen des gesammten Knochens, dass das in den Markräumen aufgespeicherte Protoplasma Bildungsmateriale des Knochens ist. Die als „Markzellen" sowohl, wie als „Osteoblasten" bezeichneten Elemente werden zu Knochengewebe umgewandelt, und dadurch verbreitern sich die Lamellenlagen des Knochens und verschmälern sich gleichzeitig die Markräume.

Die vom Inhalte des Markraumes erzeugten Lamellen-Systeme umschliessen Systeme von kleinerem Durchmesser, deren Bildung von den einzelnen Blutgefässen des ehemaligen Markraumes abhängt, und deren Centra eben die Gefässkanäle darstellen.

Alle Lamellen-Systeme sind also Gefässbezirke, geschichtete Säulen, deren vorwiegende Längsrichtung dem Verlaufe der Blutgefässe in der Mitte der Säulen, entspricht. Aus der vorwiegenden Längsrichtung finden allmälige Uebergänge Statt in die häufige schiefe und die seltenere quere. Ebenso ist die nicht lamellirte, knöcherne Schaltmasse eine von Blutgefässen abhängige Bildung.

Betrachten wir den Inhalt der Gefässkanäle bei starker Vergrösserung, so finden wir bei dem etwa 6 Monate alten Hunde folgenden Bau.

Im Gefässkanale ziehen central oder excentrisch 1—2 Blutgefässe von variablem Kaliber, ausgezeichnet durch einen sehr gestreckten, geradlinigen Verlauf *). Die Gefässwand ist überwiegend häufig eine einfache, wie sie dem Capillarrohr zukömmt, und stellenweise mit leichten spindelförmigen Anschwellungen versehen. Das Rohr wird umgeben von einem hellen Saume, welcher von queren, feinen, grauen Zäckchen durchbrochen erscheint; diese Zäckchen verbinden die Gefässwand mit den benachbarten, zumeist in der Längsrichtung des Gefässkanals aufgestellten, spindelförmigen Elementen. Letztere begrenzen in einer einfachen platten Lage oder mehrfach geschichtet den perivasculären Raum, und sind unter einander wieder durch kurze Ausläufer verbunden. Zwischen der Spindelzellenlage und der Knochenwand ist abermals ein heller Saum von feinen Ausläufern durchzogen, welche die directe Verbindung der Spindelzellen mit den Ausläufern der Knochenzellen, und eine indirecte mit der Gefässwand herstellen.

In der über 1 Jahr alten Hunde-Tibia fand ich ähnliche Gefässkanäle; ausserdem aber auch zahlreiche Kanäle, die streckenweise oder in ihrer ganzen Länge kein anderes Gebilde aufwiesen als ein Capillarrohr.

Diese Anordnung trifft man um so häufiger, ein je älteres Thier man untersucht. Zwischen der Gefässwand und dem Knochen bleibt stets ein schmaler, heller Saum, quer durchbrochen von Ausläufern der nächst benachbarten Knochenzellen, die sich in die Gefässwand einsenken. Der Saum fehlt nur bei strotzender Füllung des Gefässes mit Injectionsmasse.

In der compacten Substanz der Röhrenknochen und des Schulterblattes von Hunden, Katzen und Kaninchen verschiedenen — am häufigsten des mittleren und höheren — Lebensalters begegnete ich zahlreichen, sanduhrförmig verengerten sowohl, wie blind endigenden, zugespitzten Gefässkanälen. Die Diagnose war

*) Mit den Gefässen habe ich einige Male Nerven ziehen sehen; meine Präparationsmethode war jedoch der Darstellung von Nerven nicht günstig.

am Knochengewebe mit Sicherheit möglich dadurch, dass man ober- und unterhalb des Gefässkanals auf Knochenlagen, respective Knochenzellen einstellen konnte. Die nähere Untersuchung solcher Gefässkanäle an Längsschnitten ergab, dass sie überwiegend häufig nur von Einem Gefässe ausgefüllt waren.

Gegen die Spitze hin veränderte die Gefässwand ihren Charakter, indem sie sich verdickte, wie aus Spindelzellen zusammengesetzt erschien, zwischen welchen das Lumen sich rasch oder allmälig verengerte, um schliesslich hart am Körper einer grösseren Spindelzelle zu enden. (Taf. II. Fig. 1.) Im Lumen fanden sich noch ab und zu rothe Blutkörper, und ich sah wiederholt Injectionsmasse bis zur Spitze hin vorgedrungen. Jenes Element, welches die feine Gefässspitze abschloss, war eine Knochenzelle und im Verfolge der Gefässrichtung tauchten streckenweise ähnliche Bildungen auf, die von einander durch fein gekörnte oder homogene, glänzende Massen getrennt waren.

Dasselbe Verhalten konnte auch an Querschnitten constatirt werden. Im Centrum eines Lamellen-Systemes (Taf. II. Fig. 2) traf ich solide, blasse, feinkörnige Körper, die auf- oder abwärts entweder in quer durchschnittene Knochenhöhlen, oder aber in Gefässlichtungen übergingen.

Alles bisher Gesagte zusammengehalten, lautet meine Schlussfolgerung:

Das im Gefässkanale enthaltene Materiale wird im fortschreitenden Wachsthum des Knochens bis auf das Blutgefässrohr zu Knochengewebe umgewandelt. Schliesslich erfolgt auch die Umwandlung des Gefässes selbst zu Knochengewebe, indem das hohle Protoplasma der Gefässwand solid wird und sich darin Knochenzellen und Knochengrundsubstanz differenziren.

Neubildung von Blutgefässen im entzündeten Knochen.

Im künstlich zur Entzündung gebrachten Knochen findet reichliche Neubildung von Blutgefässen Statt. Bevor ich aber mit der Schilderung dieses Vorganges beginne, muss ich an jene Substanz erinnern, deren Anwesenheit ich in normalen und entzündeten Knochen-

und Knorpelzellen nachgewiesen [1]) und als das Materiale zur Bildung rother Blutkörper angesprochen habe. Ich meine die hämatoblastische Substanz.

Die Bildung von Blutgefässen mit capillärem Charakter geschieht im entzündeten Knochen aus den Elementen des entkalkten, nicht eingeschmolzenen Gewebes sowohl, wie in Ausschmelzungsräumen aus Derivaten der Knochenzellen [2]).

Den ersteren Vorgang habe ich an einer mit der Kneipzange am hinteren Rande verletzten Katzen-Scapula am 3. Tage der Entzündung, und an einer durch Anbohrung in der Mitte der Platte verletzten Hunde-Scapula am 4. Tage der Entzündung beobachtet.

In der osteoiden Schicht des letztgenannten Knochens (Taf. II. Fig. 3) finde ich beträchtlich vergrösserte Höhlen in der Grundsubstanz erfüllt mit einfachen Zellen und glänzenden, gelblichen, homogenen Klümpchen und Scheibchen, — den Hämatoblasten (*a*). Einzelne dieser Klümpchen besitzen je eine Vacuole (*b* und in der Vacuole befindet sich eine variable Anzahl von Klümpchen zum Theile derselben Substanz, zum Theile von blassem, feinkörnigen Protoplasma. Andere, gleichfalls Vacuolen-hältige Klümpchen sind in die Länge gezogen, also schlauchförmig (*c*), und indem diese mit soliden oder hohlen gleichartigen Bildungen verschmelzen, und die Zwischenwände einzelner Nachbarhöhlen durchbrochen werden (*d*), ist das Gefässrohr gegeben.

Den Inhalt eines solchen Rohres bilden eine wolkig trübe, mit Goldchlorid sich violett färbende Substanz und Hämatoblasten, die zum Theile mit scharfen, zum Theile mit blassen und verwischten

---

[1]) Studien am Knochen und Knorpel. Mediz. Jahrb. 1872.

[2]) R. Volkmann (Langenbeck's Arch. f. klin. Chirurgie, IV. Bd. 1863) beschreibt eine Neubildung von Gefässkanälen in der compacten Substanz des Knochens bei „vasculärer Ostitis". Die von V. geschilderten Vorgänge sind nicht identisch mit den von mir beobachteten, denn er sagt, dass bei jener Kanalisirung keine oder nur eine zufällige Betheiligung der „Knochenkörperchen" stattfinde. Ueber die Gefässbildung selbst macht V. keine Aussage. H. Lossen (Virch. Archiv. Bd. LV. 1872) führt den Beweis, dass jene Kanalisirung wirklich von „Knochenkörperchen" ausgehe, an Präparaten, die er von getrockneten Knochen gewonnen hat.

Contouren versehen, oder in sehr kleine rundliche Körner zersplittert erscheinen.

In der 3-tägig entzündeten Katzen-Scapula finde ich im „echten" Knochen, ausgehend vom Rande eines Ausschmelzungsraumes solide Gewebszüge, die längs der Knochenlamellen mehrere vergrösserte, homogen und glänzend gewordene, spindelförmige Knochenzellen verbinden. Häufig ist eine (dem Ausschmelzungsraume nächste) am stärksten vergrösserte Knochenzelle hohl, während die entfernteren Zellen der Kette noch solid erscheinen. Endlich finde ich fertige, spitz endigende Röhren, deren in das Lumen ragende Sepimente an ihre Entwicklung mahnen. (Taf. II. Fig. 4.)

Ein ganz ähnlicher Vorgang tritt in Ausschmelzungsräumen des entzündeten Knochens auf, wie mich Präparate aus der erwähnten, 4-tägig entzündeten Hunde-Scapula, und aus einer ähnlich verletzten Katzen-Scapula am 5. Tage der Entzündung gelehrt haben. Zunächst dem Knochenrande sieht man an Längsschnitten spindelförmige und zerklüftete Derivate der frei gewordenen Knochenzellen. Dann folgt eine Schicht, in welcher die hämatoblastische Substanz ein Maschenwerk darstellt. Dasselbe entspricht den optischen Durchschnitten von Höhlen, die in Längsrichtung angeordnet, zum Theile von einander durch Querwände getrennt sind, zum Theile schon mit einander in offener Verbindung stehen (Taf. II. Fig. 5). Weiter weg vom Knochenrande treffen wir fertige, unregelmässig buchtige Gefässschläuche (*cc*) und an deren Wänden stellenweise Leistchen, die Ueberbleibsel des ehemaligen Fachwerkes. Den Inhalt der Höhlen und Röhren bilden wieder Hämatoblasten und auch fertige rothe Blutkörper.

Hier sind also aus dem Materiale einzelner Knochenzellen zunächst isolirte, mit Wänden versehene Hohlräume, und durch Communication dieser, Gefässschläuche hervorgegangen. Die Schläuche hängen anfangs mit älteren Blutbahnen nicht zusammen, obgleich sie rothe Blutkörper beherbergen können. Es unterliegt aber keiner Schwierigkeit sich vorzustellen, wie die Verbindung eventuell eintreten wird, nachdem wir von neugebildeten, und speciell im entzündeten Knochen neugebildeten Blutgefässwänden wissen, dass dieselben Sprossen treiben (l. c. Taf. X. Fig. 11) und dass die Sprossen päter hohl werden.

Nicht alles neugebildete Blut ist übrigens auch in Gefässschläuche eingeschlossen. In den Ausschmelzungsräumen des entzündeten Knochens liegen eine Anzahl rother Blutkörper, die an den früher geschilderten Eigenthümlichkeiten als neugebildete zu erkennen sind, theils zerstreut, theils in inselförmigen Gruppen in und zwischen den Derivaten der entzündeten Knochenzellen. Das fernere Schicksal solcher isolirter Blutkörper, die augenscheinlich niemals Objecte der Circulation werden, ist mir nicht bekannt.

In den buchtigen Ausschmelzungsräumen einer mit dem Glüheisen verletzten und 8 Tage später herausgeschnittenen Tibia eines Hundes fand ich ausserordentlich zahlreich vielkernige Protoplasmakörper nicht nur in Buchten dicht am Knochenrande, sondern auch vielfach zerstreut zwischen den — Markzellen ähnlichen — Gebilden grosser Räume. Diese rundlichen und oblongen Körper bieten ein variables Detail. Es sind zum Theile grobkörnige, blasse Klumpen mit zahlreichen Kernen, letztere derart eingelagert, dass um jeden Kern herum ein schmaler, structurloser Saum erkennbar bleibt. Dann gibt es derlei Klumpen, die keine deutlich sichtbaren Kerne, an Stelle der letzteren aber glänzende, Kernkörperchen ähnliche Gebilde aufweisen.

Ferner erscheinen Klumpen, anscheinend kernlos oder nur am Rande mit undeutlichen Kernen versehen, im Centrum jedoch etliche oder viele rothe Blutkörper tragend. Bisweilen endlich ist der ganze Klumpen von zahlreichen rothen Blutkörpern durchsetzt.

Die Differenzirung in eine blasse, feingekörnte und eine gelbe, blutbildende Substanz, welche in einzelnen Zellen des Knochens bereits nachgewiesen ist, hat hier in einer Summe von mit einander verschmolzenen Elementen Platz gegriffen. Die gelbe Substanz hat im Inneren des Klumpens zur Bildung rother Blutkörper Material gegeben (Taf. II. Fig. 6), und schliesst an manchen Stellen den Klumpen wie eine Schale ein. Aus neben einander, in einer bestimmten Richtung gelagerten Klumpen geht durch Verschmelzung und Schwund der Zwischenwände ein mächtiger Gefässschlauch hervor, genau nach dem in allen Uebergängen zu verfolgenden Vorgange, wie ich denselben bei einzelnen Zellen geschildert habe. Ein grosser Theil des im Schlauche eingeschlossenen Inhaltes (blasses Protoplasma

und in diesem zerstreute Hämatoblasten) geht zu Grunde; nur die fertigen rothen Blutkörper bleiben erhalten.

Die Wand des neuen Gefässrohres ist nicht selten auffallend dick und an ihrer Innenfläche liegen Hämatoblasten, ein Verhalten, welches im Längs- und Querschnitte des Rohres constatirt werden kann (Taf. III. Fig. 7). An die Aussenfläche der Gefässwand lagern sich halbkreis- oder kreisförmig spindelförmige Elemente an, deren Muskelnatur allerdings nicht sichergestellt erscheint [1]).

Neubildung von Blutgefässen im Knorpel.

a) Im normalen Knorpel.

Nachdem ich festgestellt hatte, dass aus normalen Knorpelzellen an jenen Stellen, wo eine Umbildung des Knorpelgewebes zu Knochengewebe stattfindet, rothe Blutkörper hervorgehen, war die nächste Aufgabe, an denselben Stellen der Gefässentwicklung nachzuforschen. Meine Objecte waren die Oberschenkel-Condylen von Hunden und Kaninchen und ausserdem der Knorpelrand der Scapula-Platte von Katzen.

Der hyaline Epiphysenknorpel junger Thiere ist bekanntlich von in die Länge gezogenen Markräumen durchsetzt, deren Inhalt nebst Blutgefässen — darunter Arterien — dicht aneinander gedrängte Elemente bilden, ähnlich jenen, welche die Markräume des Knochens erfüllen. Solche Räume durchziehen auch den Hyalinknorpel am Rande der Scapula-Platte.

Beim neugebornen Kaninchen fand ich im Kniegelenk-Epiphysenknorpel des Oberschenkelbeines von einem centralen Markraume ausgehend ein radiär gestelltes Balkenwerk verkalkter Grundsubstanz, dessen einzelne Balken je mehrere Knorpelzellen und deren kalkfreie Grundsubstanz netzförmig umschlossen. Im gleichnamigen Knorpel eines 5-tägigen Hundes war noch keine Ablagerung von Kalk vorhanden; dagegen im Knorpel eines 6-wöchentlichen Hundes

---

[1]) Im Juli 1871 hat mir Herr Prof. Stricker ein Präparat von einer entzündeten Hornhaut — es ist mir nicht erinnerlich, ob vom Frosche oder vom Kaninchen — gezeigt, in welchem eine neugebildete Arterie mit Bestimmtheit diagnosticirbar gewesen ist.

ein halbmondförmiger Kalkkern, mit einer gegen die Diaphyse gerichteten Concavität, dessen Balkenwerk von mehreren Markräumen der Epiphyse ausging [1]).

Innerhalb des Kalkgebietes erfolgen nun, ausgehend vom Markraume, jene Metamorphosen, welche bei gleichzeitiger Ausschmelzung des Kalkgerüstes zur Umbildung der Knorpelzellen in Blut und Blutgefässe einerseits und in Markzellen andererseits führen.

Der Vorgang ist derselbe bei fortschreitender Entwicklung des Knochens am Rande des Diaphysen- (Intermediär-) Knorpels, dann zwischen Epiphyse und Gelenkknorpel und zwischen Knorpelrand und Knochenplatte der Scapula.

Der centrale gelbe, glänzende Theil des Knorpelzellenleibes wandelt sich zu einer Blutkörper-hältigen Blase um, die am häufigsten die Kolbenform besitzt, mit einer peripher gestellten Auftreibung und einer central, gegen den Markraum gerichteten, meist soliden Spitze (Taf. III. Fig. 9, 10 und l. c. Taf. XI. Fig. 22). Ab und zu begegnet man auch Kölbchen mit einem hellen, blassgekörnten oder structurlosen Inhalte.

Wenn sich mehrere leere oder bluthältige Kölbchen dicht an einander legen, entsteht die Form einer Blumenkohl-Rosette. Nach erfolgtem Durchbruche der Kalkwand zwischen zwei benachbarten Knorpelräumen lagern sich auch die spindelförmigen oder kolbigen Schläuche der benachbarten, vom Knochen entfernteren Knorpelzellen an die früher gebildeten an; die solide Spitze oder Wand der Ersteren wird später ausgehöhlt, und schliesslich ist ein buchtiges Gefässnetz vorhanden, das vom Haus aus fertiges, rothes Blut enthält. In weiterer Folge wird der Gefässinhalt Gegenstand des Blutkreislaufes.

b) Im entzündeten Knorpel.

In einer Reihe von Versuchen, den Knorpel künstlich zur Entzündung zu bringen, habe ich die Verletzung in der Mitte eines Condyls gleichzeitig im Knorpel und Knochen; in einer anderen

---

[1]) Die Bedeutung dieser Kalkablagerung war schon Heinr. Müller bekannt. S. Ueber die Entwicklung der Knochensubstanz. Zeitschr. für wissensch. Zoologie. IX. 1858.

Reihe nahe dem Lateralrande eines Oberschenkel-Condyls von Katzen und Kaninchen ausgeführt. In einer dritten Reihe endlich wurde der Knorpelrand der Scapula-Platte gleichzeitig mit dieser verletzt.

Bei centralen Condyl-Wunden, wo Verkalkung der Grundsubstanz des Hyalinknorpels, später Ausschmelzung des verkalkten Knorpels erfolgte, trat Blut- und Gefässbildung in den Ausschmelzungsräumen so ein, wie in jenen des Knochens. Ebenso begegnete ich in diesen Ausschmelzungsräumen der insulären Blutbildung.

Im entzündeten Knorpelrande der Scapula-Platte geschieht an jenen Stellen, wo der Ausschmelzung keine Verkalkung der Grundsubstanz vorausgeht, die Blut- und Gefässbildung nach demselben Schema, wie im normalen Hyalinknorpel, mit dem Unterschiede, dass die Ausschmelzung der Knorpelgrundsubstanz rasch weite Strecken ergreift, die insuläre und intravasculäre Blutbildung massenhafter, die Gefässbildung reicher ist.

Nach Condyl-Verletzungen an oder nahe den Seitenflächen hingegen, wo die Knorpelzellen im Normalzustande grobe Ausläufer besitzen, fand ich den Vorgang etwas anders. Hier sind bis zum 7. Tage der Entzündung aus einem Theile des Inhaltes der vergrösserten Knorpelhöhlen rothe Blutkörper in vorwiegend spindelförmigen Räumen entstanden; von den Polen dieser Räume ziehen durch die Grundsubstanz oder mitten durch Zellengruppen, solide Stränge, welche die Bluträume, respective deren Inhalt mit einander verbinden. Solche Stränge kann man stellenweise bis an die Wand eines Blutgefässes hin verfolgen (Taf. III. Fig. 11). Die anfangs soliden Stränge werden, wie mich andere Stellen belehrten, hohl; an den Grenzen der spindelförmigen Räume differenziren sich aus der Substanz, welche die Grundlage für rothe Blutkörper abgegeben hat, Wände, und so entstehen Schläuche, die streckenweise buchtige Erweiterungen zeigen, erfüllt mit rothen Blutkörpern.

Gegen das sehnige Gewebe hin trifft man eine Anzahl von langen Strassen zwischen den einzelnen Faserzügen, welche von Ketten rother Blutkörper erfüllt sind, und in spindelförmige, bluthältige Räume münden. Augenscheinlich sind hier dieselben Bildungen vorhanden, wie im entzündeten Knorpel mit streifig gewordener Grundsubstanz.

c) Im neugebildeten Knorpel.

Durch subcutane Fracturen der Unterschenkelknochen von Hunden und Katzen kann man bekanntlich eine vom Periost ausgehende Neubildung hervorrufen, welche an wechselnd grossen Strecken den Charakter eines Knorpelgewebes mit hyaliner, streifiger oder faseriger Grundsubstanz aufweist. Der Bau dieses Gewebes stimmt bis auf die wechselnde Bildung der Grundsubstanz mit dem schon beschriebenen Detail (l. c.) des normalen Knorpels überein. Es finden sich nämlich in den Höhlen der Grundsubstanz eingebettet grosse, blasse, vorwiegend einkernige Zellen vor, in deren Leib theils feine, theils grobe, glänzende Körnchen eingelagert sind. Dann trifft man in einzelnen Höhlen Klumpen einer gelblichen, structurlosen, von Vacuolen durchbrochenen Substanz, welche im Centrum einer blassen Zelle liegt, oder letztere an einer peripherischen Stelle halbmondförmig umschliesst. Endlich findet man in den Knorpelhöhlen glänzende gelbliche, von Vacuolen durchsetzte Klümpchen, die jedesmal kleiner sind, als die blassen, mit deutlichen Kernen versehenen Zellen, und an manchen Stellen den Umfang rother Blutkörper nicht überschreiten. Klümpchen von der letztgenannten Grösse liegen in Gruppen zerstreut in entsprechend kleinen Höhlen der Grundsubstanz, oder sie füllen, untermengt mit noch kleineren Körnern, einzelne grössere Knorpelhöhlen aus.

Von der Peripherie der blassen Zellen gehen rundherum konische Zacken ab, welche den schmalen Saum zwischen Zellenleib und Grundsubstanz radiär durchbrechen, und sich in letztere einsenken; die Kerne dieser Zellen erscheinen gleichfalls zackig. Feinste Fortsätze sind endlich an jedem, noch so kleinen homogenen Klümpchen vorhanden, welches einzeln in einer Höhle der Grundsubstanz ruht.

In dem neugebildeten Knorpelgewebe findet man durch breite Lagen des Gewebes von einander getrennte Nester, in welchen die Zellen weit reichlicher und in länglichen Zügen angeordnet, oder spindelförmig ausgezogen sind.

In anderen solchen Nestern stehen Gruppen von mehreren Zellen oder von mehrkernigen Protoplasmakörpern dicht beisammen, durch schmale Bälkchen der Grundsubstanz von einander getrennt, und diese Nester sind es, in welchen sich Blut- und Gefässbildung nachweisen lässt (Taf. III. Fig. 12).

In dem 14-tägigen Callus der gebrochenen Tibia einer alten Katze kommen in einzelnen Nestern mehrkernige Protoplasmakörper vor, welche Blutkörperchen tragen, manche nur je Eines (*a*), andere deren Einige (*b*). Es gibt aber hier auch Knorpelhöhlen, die nur mit dicht zusammengedrängten rothen Blutkörpern von intensiv gelber Farbe erfüllt und peripher von einer Lage derselben Substanz, aus welcher die Blutkörper bestehen, umschlossen sind. Die Hülle zeigt am optischen Durchschnitte ab und zu spindelförmige Verdickungen.

Solche Höhlen treten mit einander in Verbindung dadurch, dass zwischen ihnen zuerst die Grundsubstanz, dann die Grenzlage der Höhlenwand schwindet. Die Verbindungsstelle ist anfangs schmal, wodurch zwischen den einzelnen Höhlen halsförmige Einschnürungen entstehen (*c*), die sich später so ausgleichen, dass die Höhlen durch parallele Contouren mit einem buchtigen, mit Blut erfüllten Schlauche zusammenhängen (*c, d*). Eine Summe von derartigen kolbigen Bildungen gibt eine Rosette ähnlich jenen, welche in Ausschmelzungsräumen des Normalknorpels vorkommen; den Stiel der Rosette bildet ein fertiges, buchtiges oder cylindrisches Gefäss.

Gleiche Bildungen finde ich im 19-tägigen Callus der gebrochenen Tibia eines erwachsenen Hundes.

Mit der Gefässneubildung im Knorpel oder nachdem dieselbe eingeleitet ist, erfolgt Kalkablagerung in der Grundsubstanz des die Gefässherde umgebenden Knorpelgewebes, welche Ablagerung zur Umwandlung des Knorpelgewebes zu osteoidem führt. Von den Blutgefässen geht die Ausschmelzung des Gewebes weiter; es entstehen mächtige, mit Gefässen und Markzellen erfüllte, buchtige Räume, zwischen welchen ein Balkenwerk von osteoidem Gewebe übrig bleibt. An den Bruchflächen des Knochens kann man den Zusammenhang der buchtigen Ausschmelzungsräume des entzündeten, compacten Knochengewebes mit jenen des anstossenden, neugebildeten osteoiden Gewebes direct verfolgen.

Ueberblicken wir die Reihe der angeführten Thatsachen, so erkennen wir eine, bei der Blut- und Gefässneubildung im Knochen- und Knorpelgewebe constant wiederkehrende Gesetzmässigkeit, und wir sehen andererseits eine Bestätigung der schon oft vertheidigten inselförmigen Blutbildung.

Th. Schwann[1]) hat in der Keimhaut eines etwa 36 Stunden bebrüteten Hühnereies durch Verlängerung nach verschiedenen Richtungen hin sternförmig gewordene Zellen, die „Capillargefässzellen" beschrieben, und die Blutkörperchen als junge Zellen aufgefasst, die sich in der Höhle jener Capillargefässzellen bilden.

C. Rokitansky[2]) war bekannt, dass bei gewissen krankhaften Vorgängen, zumal bei Krebsbildung in Zellen, die in einem schlauch- oder kolbenförmigen Auswachsen begriffen sind, Blut neu entsteht. Er hat das genannte Auswachsen als Gefässneubildung aufgefasst. Er hat auch die insuläre Blutbildung beim Entzündungsprocesse dargethan.

Die Frage der Gefässneubildung kam neuerlich in Fluss durch S. Stricker's Studien über den Bau und das Leben der capillaren Blutgefässe[3]), durch welche festgestellt wurde, dass das Capillarrohr hohles, mit einer Summe von Lebensäusserungen ausgestattetes Protoplasma sei. In denselben Studien ist ausgesprochen, dass ein solider Faden, ein Ausläufer des Gefässrohres, nachträglich hohl wird. Eben daselbst ist eine Beobachtung am Froschlarvenschwanze niedergelegt von blutkörperhältigen Gefässen, welche an beiden Seiten blind in sehr feine Fortsätze ausliefen.

E. Klein (Das mittlere Keimblatt in seinen Beziehungen zur Entwicklung der ersten Blutgefässe und Blutkörperchen im Hühnerembryo)[4]) endlich zeigt, dass in der ersten Hälfte des 2. Bruttages in der Keimscheibe des Hühner-Embryo einzelne Elemente des mittleren Keimblattes Vacuolen aufweisen, und von der Protoplasmawand der Blasen, der ersten Anlage eines Gefässrohres, theils gefärbte, theils ungefärbte Zellen (Blutkörperchen) in den Innenraum der Blasen sich abschnüren. In anderen, zum Theile vielkernigen Zellen desselben Keimblattes erfolgt in deren Centrum endogene Bildung von Blutkörpern, während die Peripherie der Zelle zur Endothelwand des Gefässrohres wird.

---

[1]) Mikroskopische Untersuchungen über die Uebereinstimmung in der Structur u. d. Wachsthum der Thiere und Pflanzen. 1839.

[2]) Handbuch d. allg. patholog. Anatomie. 1846.

[3]) Sitzungsber. der Wiener Akad. d. Wissensch. 1865.

[4]) Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wissensch. 1871.

Mit diesen Beobachtungen über Blut- und Gefässbildung stehen nun die Meinigen in principiellem Einklange.

Lebendes Protoplasma, in dem als „hämatoblastisch" bezeichneten Zustande, ist das Materiale, aus welchem die rothen Blutkörper sowohl, wie die Gefässwand hervorgehen.

Erklärung der Abbildungen.

Zu Taf. II.

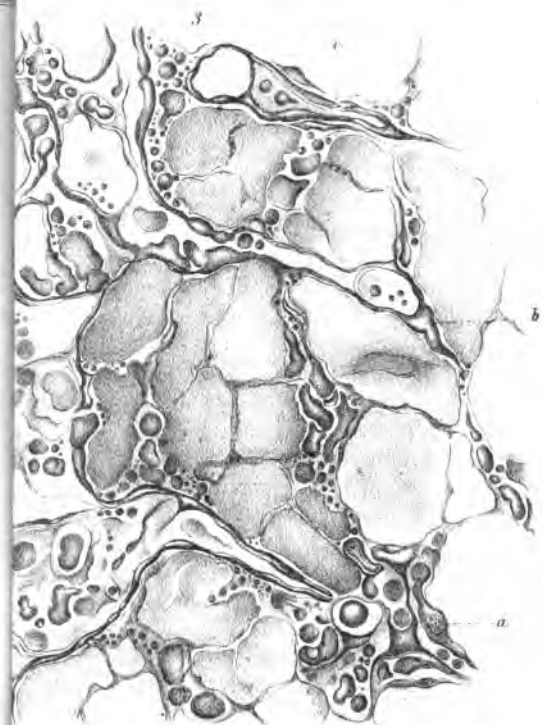
Fig. 1. Aus einem Flachschnitte des normalen Schulterblattes von einem jungen, erwachsenen Hunde. Umbildung des Blutgefässes zu Knochengewebe. Holzessig-Präparat. Vergr. 800.

Fig. 2. Aus einem Querschnitte der normalen, injicirten Tibia von einem jungen, erwachsenen Hunde. Das gemeinsame Lamellen-System umschliesst 2 kleinere Lamellenlagen, deren Eine im Centrum *a* eine Knochenzelle besitzt, während die andere daselbst ein Blutgefäss aufweist. Chromsäure-Präparat. Vergr. 800.

Fig. 3. Aus der osteoiden Schicht einer 4-tägig entzündeten Scapula-Platte vom Hunde. *aa* Höhlen mit gelben, glänzenden Klümpchen; *b* und *c* vacuolenhältige und in die Länge gezogene hämatoblastische Substanz; *d* Gefässschlauch, durch quere und schiefe Sepimente in Fächer getheilt, welche hohle Ausläufer besitzen. Chromsäure-Präparat. Vergr. 800.

Fig. 4. Aus der Scapula-Platte einer Katze, am 3. Tage der Entzündung. Blind endigender Gefässschlauch, welcher in ein im Ausschmelzungsraume verlaufendes Blutgefäss einmündet. Seine Spitze *a* ist von Vacuolen durchbrochene hämatoblastische Substanz, deren Hörner direct in die Gefässwand übergehen; bei *b* ein Sepimentrest. Chromsäure-Präparat. Vergr. 800.

Fig. 5. Aus der 4-tägig entzündeten Scapula-Platte von einem Hunde. Bei *aa* Grenze des Knochens gegen einen Ausschmelzungsraum. In diesem liegen bluthältige Hohlräume, deren gelbe, glänzende Schale theils vollkommene, theils durchbrochene Sepimente erzeugt. Bei *cc* sind in der Entwicklung weiter



Lith Anst v Appel & Comp Wien

vorgeschrittene Gefässschläuche mit Sepimentresten. Chromsäure-Präparat. Vergr. 800.

Fig. 6. Aus einer mit dem Glüheisen verletzten Hunde-Tibia am 8. Tage der Entzündung. Kleiner Ausschmelzungsraum, dessen Inhalt peripher spindelförmige Elemente bilden, während central ein blasskörniger und rothe Blutkörper tragender Protoplasmaklumpen liegt. Chromsäure-Präpar. Vergr. 800.

Zu Taf. III.

Fig. 7. Aus einer mit dem Glüheisen verletzten Hunde-Tibia am 8. Tage der Entzündung. Querdurchschnittener kleiner Ausschmelzungsraum, welcher einen, von einer dicken, gelben, glänzenden Wand begrenzten, rothe Blutkörper führenden Gefässschlauch besitzt; an der Innenfläche desselben liegen Hämatoblasten, an die Aussenfläche lagern sich spindelförmige Elemente an, die zum Theile selbst wieder hohl und bluthältig sind. Mit Goldchlorid gefärbtes Chromsäure-Präp. Vergr. 800.

Fig. 8. Aus derselben Tibia, nahe dem Bohrloche. Querschnitt eines Schlauches oder eines buchtigen Raumes, welcher aus 3 grossen, mit einander verschmolzenen Protoplasmakörpern hervorgegangen ist. Central enthalten dieselben theilweise aus der Lage gerissene, rothe Blutkörper; an der Peripherie sind noch die Kerne erkennbar. Die mehrschichtige Schale hängt vermittelst eines soliden Gewebszuges mit einem ähnlichen, kleineren Gebilde zusammen, und stellt die Grenze dar gegen die den Ausschmelzungsraum erfüllenden Markelemente. Chromsäure-Präp. Vergr. 800.

Fig. 9. Aus dem Kalkkerne des normalen Condyl. femoris von einem 6-wöchentlichen Hunde. An der Grenze des noch nicht ausgeschmolzenen Knorpels *a* sind buchtige Räume, welche Hämatoblasten führende Kölbchen *b* enthalten, deren Spitzen *c* solid, oder in Höhlung begriffen erscheinen. Die Ausschmelzungsräume sind von Bälkchen verkalkter Knorpelgrundsubstanz umsäumt. Frisches Präparat. Vergr. 800.

Fig. 10. Aus dem Knorpelrande der normalen Scapula-Platte von einer jungen, kaum erwachsenen Katze. Bei *a* die gelben, glänzenden, von Vacuolen durchbrochenen Elemente des Knor-

pels. Bei *b* eine bluthältige, allseitig abgeschlossene Knorpelhöhle; bei *c* aus Knorpelhöhlen hervorgegangene Ausschmelzungsräume mit bluthältigen Kölbchen. Frisches Präparat. Vergr. 800.

Fig. 11. Abschnitt von der Kante eines durch Anbohrung mit dem spitzen Eisen verletzten äusseren Condyl. femor. einer Katze. 7-tägige Entzündung. In der streifig gewordenen Grundsubstanz liegen nebst Gruppen blasser Zellen spindelförmige, bluthältige Räume. Von dem bei *a* dargestellten Raume gehen solide Züge *bb* hämatoblastischer Substanz durch das Gewebe zu einzelnen Blutkörpern und von diesen zur Wand des bluthältigen Gefässrohres *c*. Frisches Präparat. Vergr. 800.

Fig. 12. Aus dem 14 Tage alten Knorpel-Callus der gebrochenen Tibia einer Katze. Bei *a* Bildung von Kölbchen, deren Inhalt zellige Elemente und vereinzelte rothe Blutkörper darstellen; bei *b* eine ähnliche Bildung mit 3 Blutkörpern. Bei *cc* blind endigende bluthältige Gefässschläuche mit Einschnürungen; *d* ein fast cylindrischer Gefässschlauch. Chromsäure-Präparat. Vergr. 800.

Zur Lehre von der Embolie der Arteria centralis retinae

von

Ludwig Mauthner.

(Hiezu Tafel IV.)

Zur Lehre von der Embolie der Arteria centralis retinae erlaube ich mir hier einige Beiträge zu liefern. In Betreff des in Rede stehenden Leidens muss ich im Allgemeinen bei der vor Jahren ausgesprochenen Ansicht bleiben, dass der deletäre Process im Auge, welcher zu den die Embolie der Netzhaut-Centralarterie charakterisirenden Veränderungen führt, gar manches Räthselhafte darbietet, dass nur in den exquisiten Fällen wirklich Embolie der Centralarterie anzunehmen sei, in der grössern Mehrzahl der bezüglichen Krankheitsbilder aber ein anderes noch nicht erkanntes Leiden zu Grunde liegen dürfte. Auch die neueren experimentellen Untersuchungen Cohnheim's über Embolie, sowie die erneuerten Angaben Wolfring's und Leber's über den Gefässverlauf sind nicht geeignet, speciell über das Bild der Embolie der Arteria centralis retinae ein helleres Licht zu verbreiten.

Eine der dunkelsten Erscheinungen in der Lehre unserer Embolie ist unstreitig die, dass in einzelnen der beschriebenen Fälle der dauernden Erblindung oder Herabsetzung des Sehvermögens eine vorübergehende voranging.

Schneller's [1]) 50jährige, wahrscheinlich an einer Krankheit der Aortenklappen leidende Patientin hatte 14 Tage, ehe Embolie der Centralarterie des rechten Auges eintrat, auf eben diesem Auge

[1]) Gräfe's Archiv VIII. 1. p. 271.

in wenigen Minuten das Sehvermögen verloren, so dass eine brennende Kerze nicht mehr erkannt wurde, am andern Tage aber war das Sehvermögen wieder derartig hergestellt, dass Patientin nicht weiter darauf achtete.

Bei einem 46jährigen Landwirthe, welcher nach Knapp's Ansicht mit einem Aneurysma der Carotis communis dextra behaftet war, hatte vor der Erblindung des rechten Auges durch Embolie dieses Auge sich schon früher einmal plötzlich verdunkelt in dem Maasse, dass nur noch grössere Gegenstände wahrgenommen werden konnten. Diese Störung hielt einige Tage an, um plötzlich wieder zu verschwinden [1]).

v. Wecker[2]) erhielt von einem Kranken, bei welchem Embolie der linken Art. centr. retin. eingetreten war, die Mittheilung, dass ehe derselbe das Sehvermögen in seinem linken Auge gänzlich verlor, sich mehrere Male des Abends das Sehfeld plötzlich auf der linken Seite verdunkelt habe, dass aber, beim Reiben des Auges und der umgebenden Theile durch einige Momente, das Sehvermögen wieder zurückkehrte und allmälig zur normalen Höhe sich hob.

Ich will, um genau zu sein, noch erwähnen, dass Fano[3]) in der Anamnese der Krankengeschichte einer Embolie der rechten Centralarterie anführt, dass der Kranke 23 Jahre zuvor in Afrika mehrmals sein Sehvermögen (es wird nicht bemerkt, ob blos auf Einem Auge) zeitweilig in der Art verlor, dass es nach Ablauf einiger Stunden sich immer wieder herstellte.

In einem Falle eigener Beobachtung[4]) war ein 32jähriger Zimmermann 4 Wochen zuvor, ehe er durch Embolie das Sehvermögen seines linken Auges für immer verlor, an dem nämlichen Auge plötzlich für einige Minuten vollständig erblindet und brachte, als er sich $2^1/_2$ Monate später wieder vorstellte, die Klage vor, dass er vor einigen Tagen auch an dem noch erhaltenen rechten Auge einen Anfall von vorübergehender, einige Minuten währender vollständiger Blindheit erlitten habe. Bei diesem Kranken hatte Primarius Oser Insufficienz

---

[1]) Gräfe's Archiv XIV. 1. p. 212.
[2]) Traité des maladies du fond de l'oeil etc. 1870 p. 150.
[3]) Annales d'oculistique. 52. Bd. 240.
[4]) Lehrbuch der Ophthalmoscopie p. 342.

der Bicuspidalis und leichte Stenose des Ostium venosum sinistrum constatirt.

Schneller sagt über die vorübergehende Erblindung: „Es hat die Hypothese ungemein viel Annehmbares, dass der Pfropf schon bei dem ersten Erblinden in die A. ophthalmica geschleudert, diese nur vorübergehend und unvollkommen verstopft habe, 14 Tage später durch den andrängenden Blutstrom weiter vorgedrängt, den Blutlauf fast völlig aufgehoben habe" (p. 274). Beruht die Anführung der Arteria ophthalmica nicht auf einem Druckfehler, dann ist die gegebene Erklärungsweise nicht leicht möglich. Ein so kleiner Pfropf, der in die Art. centralis fahren kann, ist nicht im Stande, die Art. ophthalmica vorübergehend und unvollkommen zu „verstopfen", eben so wenig ist anzunehmen, dass derselbe an irgend einer Stelle der Ophthalmica ruhig durch 14 Tage sitzen bleiben und dann erst wieder weiter befördert werden könnte. Soll es statt Ophthalmica „Centralis retinae" heissen, dann gilt ein Theil derselben Bedenken. Es ist nicht leicht einzusehen, wo und wie der Pfropf durch 14 Tage sass, sowie dass nicht nach dieser Zeit solche Veränderungen mit ihm vorgegangen wären, dass an einfache Weiterbeförderung nicht zu denken ist.

Knapp lässt es für seinen Fall unentschieden, ob der vorübergehende Anfall von Schlechtsichtigkeit in einer „chorioidealen oder partiellen retinalen" Embolie seinen Grund hatte (p. 242). Was die von Knapp überhaupt aufgestellten Merkmale einer chorioidealen Embolie anlangt, so möchte ich bemerken, dass die Embolie einer kurzen hinteren Ciliararterie „wegen der ausserordentlich reichen Gefässanastomosen in der Aderhaut" — ich bediene mich Knapp's eigener Worte — ein für die Aderhaut-Circulation vollkommen gleichgiltiges Ereigniss und von keinerlei Erscheinungen in der Aderhaut, noch viel weniger in der Netzhaut gefolgt und daher überhaupt nicht diagnosticirbar sein dürfte. Auch die Diagnose einer partiellen Embolie, d. i. einer theilweisen Verstopfung des Stammes der Centralschlagader ist mit Vorsicht aufzunehmen. Erfahrungsmässig genügt eine sehr geringe continuirliche arterielle Blutzufuhr — ich erinnere an so manche Fälle von Neuritis optici und an die Ischämie der Retina im Stadium asphycticum der Cholera — um die Ernährung und Functionsfähigkeit der Netzhaut zu erhalten und selbst ein unterbrochener Blutstrom, wie er sich durch das Auftre-

ten des Arterienpulses kundgibt, braucht nicht nothwendig Verdunklung des Sehfelds herbeizuführen [1]). Auch kann man sich nicht vorstellen, dass ein Embolus frei im Lumen des Gefässes, bloss an einer Wand desselben angedrückt hafte, ohne von dem noch vorbeiströmenden Blute weiter fortgerissen zu werden, bis zu einer Stelle, wo er vollständig obturirt. Man müsste sich nur einen eigenthümlich durchbrochenen resistenten Pfropf vorstellen, der das Gefässlumen erfüllt, durch dessen Lücken aber noch etwas Blut hindurch getrieben werden kann.

v. Wecker deutet die der Embolie bisweilen vorhergehende Erblindung nicht genauer. Er bezeichnet sie blos als eine Art Aura (une sorte d'aura).

Ich selbst erlaubte mir anlässlich meiner Beobachtung die Bemerkung (l. c. p. 351): „Mit dem Ophthalmoscop wurde noch niemals die Untersuchung während eines derartigen Anfalles vorgenommen. In der übrigen Zeit bot der Augengrund nichts Abnormes dar.“ Indem ich dann auf die Möglichkeit eines arteriellen Gefässkrampfes unter gewissen Umständen hinwies, führte ich weiter aus, dass die der Embolie vorangehenden zeitweiligen Erblindungen unerklärlich sind, weil hier kein vernünftiger Zusammenhang zwischen Gefässkrampf und folgender Pfropfbildung aufzufinden, weil die Annahme einer vorübergehenden embolischen Verstopfung der Centralarterie, ebenso wie die einer zu jener Zeit schon bestehenden retrobulbären Neuritis unhaltbar, und noch unhaltbarer die Annahme sei, dass es sich unter solchen Umständen um eine beschränkte Hirnembolie an den Ursprungsstellen des Nervus opticus handle. Ich schloss mit der Bemerkung, dass an dem rechten Auge unseres Patienten, welchem vielleicht gleichfalls vollständige Erblindung droht, keine Veränderung am Sehnerven, der Netzhaut oder im Gefässcaliber nachweisbar sei.

Die Gunst des Zufalls hat mich nun eine Beobachtung machen lassen, welche das Eintreten vorübergehender vollständiger Erblindung, wie ich es der dauernden Erblindung in einem Falle von Embolie vorangehen sah, vollkommen erklärt und mich gleichzeitig zur Zurücknahme eines eben angeführten Ausspruchs nöthigt.

---

[1]) S. O. Becker in Gräfe's Archiv XVIII. 1. p. 287.

Es war an einem Sommermorgen des Jahres 1870, als ein etwa 60jähriger Herr mich mit der Klage aufsuchte, dass er seit dem Erwachen, etwa seit $1^1/_2$ Stunden an seinem linken Auge eine Verdunklung wahrnehme, die sich bald steigere, bald wieder zurückgehe. Da Patient durch das Tragen von Concavgläsern seine Myopie documentirte, dachte ich vor Allem an Netzhautablösung. Indem ich eine oberflächliche Prüfung begann, zeigte sich zunächst, dass noch Finger auf einen Fuss Entfernung gezählt wurden, aber während ich die Prüfung fortsetzte, nahm das Sehvermögen immer mehr ab, so dass nach ungefähr einer Minute nur noch quantitative Lichtempfindung vorhanden war. Als ich sofort die Augenspiegeluntersuchung vornahm, ersah ich, dass während meiner Prüfung totale Embolie der Arteria centralis retinae eingetreten war. Hatte noch Niemand ausser mir das Glück, unmittelbar nach eingetretener Embolie den Augengrund zu untersuchen, so war es doch andererseits ein Missgeschick, dass ich nicht 1 oder 2 Minuten vorher die Spiegeluntersuchung begonnen. Es hätte sich dann die totale Embolie unter meinen Augen entwickelt. Der Spiegel zeigte Nichts als hochgradige Verdünnung der Arterien. Auf der Papille und etwa einen Papillendurchmesser weit waren sie bei der Vergrösserung des aufrechten Bildes — das Auge bot M $^1/_8$ dar — noch als rothe Streifen sichtbar, dann eine Strecke weit nur bei grösserer Aufmerksamkeit noch zu verfolgen, ihre peripherste Ausbreitung aber nicht zu sehen. Die Venen zeigten keine Veränderung im Vergleiche mit den venösen Gefässen des andern Auges, eben so wenig war eine Circulationsstörung in ihnen sichtbar, auch die Papille war nicht auffallend blasser als die gesunde. Wiewohl mir eine später folgende Beobachtung zu jener Zeit noch nicht bekannt war, so hielt ich eine Eröffnung der Bulbuskapsel und möglichst starke Herabsetzung des intraoculären Druckes für angezeigt, nicht etwa deshalb, um den collateralen Kreislauf zu beleben, sondern um wo möglich, da meiner Ansicht nach Nichts mehr zu verlieren war, den wie ich glaubte im Arterienrohr nun schon festsitzenden frischen Pfropf durch vermehrte vis a tergo noch weiter hineinzutreiben und so vielleicht zu bewirken, dass er aus dem Stamm der Centralis in einen Ast derselben oder sich zersplitternd in einzelne Aeste fahre, wodurch doch wenigstens einzelne Aeste freigegeben, wenigstens einzelne Theile der Netzhaut vor Erblindung bewahrt werden könnten.

Als ich nach kurzer Zeit mit Assistent und Instrumenten zum Kranken angerückt kam, — war das centrale und periphere Sehen des embolisirten Auges wieder vollkommen normal und die Untersuchung mit dem Spiegel zeigte eine ganz normale arterielle und venöse Gefässausbreitung — als wenn Nichts vorgefallen wäre. Das Auge ist auch seitdem von jedem ähnlichen Anfalle verschont geblieben. Doch traten andere Symptome auf, die uns hier interessiren. Zunächst sei bemerkt, dass Patient, welcher bis dahin an keiner auf ein Herzleiden deutenden Beschwerde gelitten hatte, ein systolisches Geräusch an der Herzspitze aufwies. Einige Monate nach der Erkrankung des linken Auges traten in der rechten Körperhälfte Motilitäts- und Sensibilitätsstörungen auf. Erst wurde die rechte obere, dann die rechte untere Extremität „schwach", ohne dass es zu wirklicher Lähmung gekommen wäre, gleichzeitig zeigte sich im Arm und Bein das Gefühl von Ameisenkriechen und Eingeschlafensein. Diese Erscheinungen nahmen wieder allmälig ab, sind aber überhaupt nicht gänzlich geschwunden, so dass z. B. wie ich vor einiger Zeit den Kranken klagen hörte, einzelne Finger der rechten Hand die normale Sensibilität nicht wieder erlangten, die Berührung ein Gefühl wie bei Berührung eingeschlafener Glieder hervorruft. Auch über Herzklopfen und Kurzathmigkeit wird Beschwerde geführt.

Wie ist dieser Fall in seinem ganzen Verlaufe zu deuten? Durch ein Herzleiden ist die Quelle der Embolie gegeben. Es erfolgte vorübergehende Embolie der linken Arteria centralis retinae und später Embolie kleiner Gefässäste in der linken Hälfte der Hirnbasis. Es muss nun erörtert werden, wie man sich die durch die angeführte Beobachtung unabweislich gewordene Thatsache einer vorübergehenden Embolie vorzustellen habe. Man bedenke, dass die Arteria centralis retinae ein ganz unanschnlicher Ast der Ophthalmica ist und dass es überhaupt Wunder nehmen muss, wenn ein Embolus die Richtung des Blutstroms in der Ophthalmica verlässt und in die Centralis wandert. Man muss sich in unserem Falle vorstellen, dass ein derartiger, etwa länglicher Pfropf mit seinem vorderen Ende in die Abgangsstelle der Centralis hineingetrieben, zu gross war, um ganz in die Arterie hineinzurücken; dass der Blutstrom an diesem Embolus eine gewisse Bewegung des va-et-vient hervorrief (wodurch neben demselben eine ganz ungenügende sehr geringe Blutmenge bald in etwas schwächerem, bald in etwas stärkerem Strahle vorbei in

die Netzhaut strömte, daher der auftretende Nebel sich bald mehr verdichtete, bald etwas lichter ward) und dass endlich der Pfropf für den Augenblick mit seinem vorderen Ende in einer solchen Weise eingekeilt wurde, dass die arterielle Blutzufuhr zur Netzhaut vollständig oder nahezu vollständig aufgehoben, dadurch nahezu vollständige Blindheit gesetzt ward, während das hintere Ende noch frei in das Lumen der Ophthalmica hineinragte. Eine neu anstürzende Blutwelle konnte nun sehr wohl im Stande sein, den ganzen Embolus, dessen Spitze bloss in das kleine Gefäss hineingetrieben war, gleichsam herauszuwirbeln und im Hauptgefässe fortzutragen. Der Embolus blieb nicht etwa im Stamme der Ophthalmica sitzen, er wurde vielmehr in einen der Endäste geworfen und dass er da keine weiteren Erscheinungen hervorrief, ist wegen der zahlreichen arteriellen Anastomosen in der Haut überhaupt (Cohnheim) und der Endäste der Augenarterien insbesondere leicht verständlich. Die Erscheinungen, welche sich bei unserem Patienten nach der Embolie der linken Centralis, später in der rechten Körperhälfte zeigten, lassen sich am leichtesten und ungezwungensten durch Embolisirung einzelner kleiner Aeste des Basalbezirks (Heubner) der Hirnarterien und zwar gleichfalls der linken Seite erklären. Dass die durch solche Embolien gesetzten Störungen lange anhalten und einzelne derselben gar nicht verschwinden, ist aus dem Umstande, dass die Gefässe des Basalbezirks nach Heubner Endarterien im Cohnheim'schen Sinne darstellen, leicht zu erklären.

Nach dieser vorliegenden Beobachtung zweifle ich nicht mehr, dass die bei dem früher erwähnten Zimmermann der bleibenden Embolie vorangehende Erblindung des linken, sowie die später folgende vorübergehende Amaurose des rechten Auges auf vorübergehender totaler Embolie der Arteria centralis retinae beruhte. Es ist auch begreiflicher Weise leider zu fürchten, dass wenn auch bisher stets nur die Erblindung Eines Auges durch Embolie beobachtet ist, sich über kurz oder lang die Gelegenheit bieten dürfte, die auf einander folgende Erblindung beider Augen durch Embolie zu constatiren. Es sei noch schliesslich bemerkt, dass eine andere mechanische Erklärung für das Verschwinden des Embolus nicht zu geben, nicht etwa daran zu denken ist, dass durch dessen Zersplitterung und das Forttreiben der Splitter in die Blutbahn der Retina die schädliche Wirkung hätte annullirt werden können.

Wir haben im Eingange unseres Aufsatzes gesagt, dass Cohnheim's neuere Untersuchungen über Embolie [1]), sowie die erneuerten Angaben über den Gefässverlauf in der Netzhaut in die Speciallehre von der Embolie der Arteria centralis retinae keine Aufklärung bringen. Cohnheim nennt die Arteria centralis „von der Papilla nervi optici ab, d. i. jenseits der kleinen Verbindungen zwischen ihr und den Ciliararterien, welche hier den Nervus opticus durchsetzen", eine „sehr vollkommene Endarterie" (pag. 72) und als Folge ihrer Embolie sollte demnach entweder ein nekrobiotischer Process oder eine blutige Infiltration (hämorrhagischer Infarct) der Netzhaut auftreten (pag. 70). Cohnheim führt auch zur Bekräftigung an: „Auch in der Retina sind weitaus in den meisten Fällen Blutungen nach Verstopfung der Centralarterie gesehen worden" (p. 75 u. 76) und an einer späteren Stelle (pag. 88), dass gewisse Verhältnisse, welche die Entstehung des rückläufigen Blutstroms erschweren, es mit sich bringen können, dass „eine einfache Nekrose der Netzhaut auf die Embolie folgt, ohne alle Blutungen, die unter anderen Umständen so oft das Bild der Embolie der Art. centralis retinae compliciren." Diesen Angaben gegenüber sei mir ausdrücklich hervorzuheben gestattet, dass man nach Embolie des Stammes der Arteria centralis bisher weder Nekrose noch auch hämorrhagischen Infarct der Netzhaut beobachtet hat. Es sind allerdings in der erkrankten Netzhaut Blutungen gesehen worden [2]), aber diese haben nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit Cohnheim's hämorrhagischem Infarcte. Nur in einem von Knapp[3]) beschriebenen, als Embolie eines Astes der Centralis aufgefassten Falle waren Blutungen sichtbar, die Knapp für hämorrhagischen Infarct hält. Von einem Processe aber, der als Nekrose der Netzhaut hätte aufgefasst werden können, wurde nie etwas gesehen. Es muss auch bemerkt werden, dass es nicht, wie Cohnheim meint, auf der Hand liege (p. 87), dass für die Retina dieselben Ueberlegungen Geltung haben, wie für das Gehirn. In Folge des Einflusses des im Innern des Auges herrschenden Druckes auf die Circulation dürfte es in Betreff der Folgeerscheinungen der Embolie, im Gegensatze zu Cohnheim's Ansicht, von keinem Unterschiede sein, ob der Kranke nach der Embolie der Cen-

[1]) Untersuchungen über die embolischen Processe. Berlin 1872.

[2]) Siehe u. A. meine Ophthalmoscopie p. 340.

[3]) Archiv für Augen- u. Ohrenheilk. I. 1. p. 29.

tralarterie aufrecht bleibt oder auf dem Rücken liegt und dabei den Kopf nach hinten oder nach der einen oder anderen Seite gewendet hält; und was den Einfluss der Höhe des Druckes im Körpervenensystem anlangt, so hat bereits Leber (in seinen Bemerkungen über die Circulationsverhältnisse des Opticus und der Retina [1]) hervorgehoben, dass es „nicht wahrscheinlich sei, dass der Druck in den Venen der Orbita eine Höhe erreicht, die den Augendruck erheblich übertrifft" und dass daher ein rückläufiges Einströmen von Venenblut in das Innere des Auges kaum stattfinden dürfte (pag. 35). Den Fall Knapp's will Leber so erklären, dass nach Embolie eines Astes der Centralarterie zur Entstehung eines Infarcts nicht Blut aus der Orbita, sondern aus dem zunächst einmündenden Venenaste der Netzhaut rückläufig einzuströmen braucht. So theoretisch richtig diese Erklärungsweise auch ist, so findet sie doch auf Knapp's Fall keine Anwendung, denn aus der beigegebenen Abbildung ist ersichtlich, dass der Stamm der Vena centralis sich nicht innerhalb des Auges zusammensetzt und dass kein Venenast da ist, aus dem eine rückläufige Blutbewegung sich hätte entwickeln können; auch sagt Knapp ausdrücklich: „Sehr merkwürdig war es, dass sich der Verlauf einiger derselben (der erweiterten und geschlängelten Venen) nicht nach dem Sehnerven hin verfolgen liess und blos zwei sehr schmale Verbindungen derselben mit anderen Venen zu erkennen waren" (pag. 32). Es bleibt also selbst in Knapp's Falle dahin gestellt, ob die Blutungen der Netzhaut als hämorrhagischer Infarct aufzufassen sind.

Leber sucht auch die Erklärung dafür, warum nach Embolie der Centralis nicht Nekrose der Netzhaut eintritt. Er ist der Ansicht, dass die unmittelbare Nähe der Choriocapillaris genügen müsse, um der Netzhaut so viel Ernährungsmaterial zuzuführen, dass keine Nekrose entstehen kann (pag. 36).

Wir wollten nur ausdrücklich darauf hinweisen, dass sich nach Embolie der Arteria centralis weder hämorrhagischer Infarct noch Nekrose der Netzhaut entwickelt, und ferner, dass in Cohnheim's Untersuchungen, so werthvolle Aufschlüsse dieselben im Allgemeinen über das Wesen der Folgeerscheinungen der Embolie geben, für die Erklärung der Erscheinungen, die speciell nach Embolie der Arteria

[1]) Gräfe's Archiv XVIII. 2. p. 25.

centralis auftreten, für die Erklärung der eigenthümlichen Blutungen sowohl als der sonderbaren Netzhauttrübungen kein Anhaltspunkt zu finden ist.

Ebenso sind Leber's in dessen oben genannter Arbeit enthaltene Bemerkungen über die Verbindung der retinalen und ciliaren Gefässe nur darnach angethan, um die im Gefolge der Centralis-Embolie hervortretenden Symptome, wenn möglich, noch weniger verständlich zu machen, als sie es ohnehin schon sind. Bisher hat man der Anastomose des Scleralgefässkranzes mit der Arteria centralis die Wirkung zugeschrieben, dass durch collateralen Kreislauf wenigstens eine theilweise Einspritzung der Arteria centralis sich wieder entwickeln könne und durch diese Annahme wurde wenigstens der objective ophthalmoskopische Befund erklärt. So will ich z. B. die Angabe Knapp's[1]) anführen, dass in einem Falle von totaler Embolie der rechten Centralis 10 Tage nach Eintritt der Erkrankung die Arterien nicht mehr fadenförmig waren, sondern etwa $^2/_3$ des Kalibers derjenigen des gesunden Auges wieder erlangt hatten und dass auf Fingerdruck mit grösster Leichtigkeit Arterienimpuls hervorgerufen werden konnte. So will ich weiter die Beobachtung Fano's[2]) anführen, welcher nach plötzlicher Erblindung des rechten Auges die Gefässe der Netzhaut „filiformes" fand und hinzufügt: „quelques-uns paraissent même vides de sang." 9 Tage später heisst es: „Les vaisseaux rétiniens en partie remplis de sang" und 16 Tage nach der Erblindung, die (nach vorübergehender Besserung) dauernd blieb: „Les vaisseaux de la rétine sont remplis de sang." Leber erklärt nun aber, dass man sich die in Rede stehenden Anastomosen zu ausgiebig vorgestellt habe, dass es sich nicht um Anastomosen gröberer Gefässe, sondern im Allgemeinen nur um capillare Verbindungen handle und dass, wenn man alle Thatsachen zusammen halte, man nothwendig schliessen müsse, dass die Gefässverbindungen an der Eintrittsstelle des Opticus ungenügend seien, um bei Embolie der Centralarterie einen ausreichenden Collateralkreislauf zu erzeugen. Während Cohnheim die Arteria centralis erst jenseits ihrer Verbindungen mit den Ciliararterien als das Muster einer Endarterie hinstellt, erklärt Leber schlechtweg, dass „die Centralarterie nach

[1]) Gräfe's Archiv XIV, 1. p. 211.

[2]) Annales d'oculistique 52. Bd. p. 240.

Cohnheim's Bezeichnung als Endarterie zu bezeichnen sei, trotzdem sich an der Ernährung der Papille und des anstossenden Theiles der Retina auch die Ciliargefässe betheiligen.« Ist die Centralarterie wirklich eine solche Endarterie, dann muss man alle jene als Embolie der Centralis beschriebenen Fälle als solche streichen, in welchen eine nachträgliche, wenn auch vorübergehende theilweise Füllung der Gefässe beschrieben wird, denn es ist thatsächlich nicht zu begreifen, auf welche Art unter solchen Umständen wieder Blut in das Gefässsystem der Netzhaut gelangen soll. Aber ich möchte darauf aufmerksam machen, dass gerade die pathologischen Fälle darauf hinweisen, dass der Zusammenhang zwischen ciliarem und retinalem Gefässsystem noch nicht vollständig ergründet ist.

In dem Falle, welchen Knapp als Embolie eines Netzhautarterienastes beschreibt, muss, wenn es sich wirklich um Embolie handelt, eine mächtige Anastomose zwischen einer Ciliararterie und dem betreffenden Retinalaste schon bestanden oder sich entwickelt haben, da zur Zeit, als Knapp den Fall sah, die embolisirte Arterie von der Chorioidea aus nahezu normal gespeist wurde. Das Entstehen dieses mächtigen Collateralkreislaufes wurde aber von Knapp nicht direct beobachtet, dagegen liegt eine derartige Beobachtung von anderer Seite, nämlich von Seiten Hock's [1]) vor. In einem Falle von Embolie der Centralarterie des linken Auges wurde gesehen, dass am 8. Tage nach der plötzlichen Erblindung von den ursprünglich fadenförmigen Arterien die nach oben verlaufende in der Nähe des oberen Papillenrandes plötzlich etwas dicker und in ihren Verzweigungen deutlicher wurde. Am 25. Tage der Erkrankung zeigt sich in den beiden Hauptstämmen der Arteria centralis auf der Papille das Blut zu »kleinen rothen Pünktchen« geronnen. Die nach oben verlaufende Arterie wird dagegen in der Nähe des oberen Papillarrandes plötzlich von beinahe normalem Kaliber und normaler Blutfüllung. Auch wird bemerkt, dass die Circulation in der Peripherie sich wieder restituirt hatte, dass die gegen die Macula lutea verlaufenden Gefässe wieder constant gefüllt waren. Man muss es offen aussprechen, dass zur Erklärung der nachträglichen Füllung der arteriellen Gefässe bei Embolie der Arteria

[1]) Wiener med. Presse 1869 Nr. 44.

centralis der anatomische Befund der Capillaranastomosen an der Eintrittsstelle des Sehnerven nicht ausreichend sei.

Ich habe mir die voranstehenden Bemerkungen als Einleitung zu dem Bericht über nachfolgende zwei Fälle erlaubt, welche auch in Betreff des letzt berührten Punktes von Interesse sind. Der erste dieser beiden Fälle, ein ganz ausserordentlicher, wurde während meiner Abwesenheit von meinem Assistenten, Dr. Plenk, beobachtet. Ich hatte später selbst Gelegenheit, ihn zu prüfen. Ich gebe zunächst Dr. Plenk's Aufschreibungen.

„Der 58jährige Patient war in seinem 20. Lebensjahre lange krank gewesen, hatte später Gelenksrheumatismus überstanden und leidet seit langer Zeit an heftigem, meist einseitigem Kopfschmerz. Als er — es sind etwa 4 Monate seitdem verflossen — sich eines Morgens erhob und seine Glieder gerade streckte, kam es ihm vor, als ziehe man ihm einen Tuchstreifen von der linken Schläfe aus über das linke Auge, so zwar, dass er noch gut gerade nach vorwärts, aber nach links hin nichts mehr sah. Im Uebrigen befand er sich wohl. 14 Tage nach diesem Ereignisse verliess er früh Morgens das Bett, doch kaum stand er auf den Füssen, so stürzte er auch schon vom Schlage getroffen bewusstlos zu Boden. Nach einer halben Stunde kehrte das Bewusstsein wieder, doch konnte er die rechte Hand und den rechten Fuss nicht bewegen, das Sprechen war gehindert, die Sprache lallend, stotternd. Jedoch auch dieser Zustand währte nur eine halbe Stunde, so dass der ganze Insult in einer Stunde vollständig abgelaufen war. 8 Tage darauf kam ein ähnlicher Anfall, doch ohne dass das Bewusstsein verloren ging. Nur eine gewisse Schwere stellte sich in den rechten Extremitäten ein gleichzeitig mit dem Gefühle, als ob Ameisen über dieselben kröchen. Das dauerte „einige Vaterunser lang", verschwand dann vollständig und kehrte nicht wieder.

Patient suchte Hilfe wegen seines linken Auges. Seitdem vor 4 Monaten ein Theil des Gesichtsfeldes erblindete, blieb der Zustand des Auges vollkommen unverändert. Die Prüfung des Sehvermögens ergibt: An beiden Augen Emmetropie und an beiden Augen die centrale Sehschärfe vollkommen gleich, beiderseits 20/20. Das periphere Sehfeld vom Centrum des blinden Fleckes aus gemessen, zeigt Figur I. Erhalten ist im linken Auge

nur der rothschraffirte Bezirk, das übrige Sehfeld, schwarzschraffirt, ist durch das des rechten Auges ergänzt. Die Einengung des letzteren nach innen unten ist, wie so häufig, Wirkung der Nase. Es ergibt sich also, dass im linken Auge die Fovea centralis noch normal fungirt, sowie auch, dass eine nächstgelegene Partie der Netzhaut, deren Ausdehnung — der Abstand zweier concentrischer Kreise beträgt 10^0 — aus der Figur direct ersichtlich ist, ihre Leistungsfähigkeit beibehalten hat.

Der Augenspiegel zeigt im rechten Auge nichts Abnormes. Im linken Auge ist die Papille blaugrün verfärbt, gefleckt, ihre Grenzen deutlich. Die Gefässe auffallend dünn, die Arterien mit weissen (auf der Papille weissgrünlichen) Streifen eingesäumt. Einen, resp. zwei Papillendurchmesser vom Rande der Papille sind die Arterien wegen ihres geringen Kalibers kaum mehr zu sehen und ähnlich verhalten sich die Venen. Ein Herzfehler ist nicht nachzuweisen.«

So weit die Notizen Dr. Plenk's. Ich glaube nicht, dass der Fall anders denn als Embolie zu deuten ist. Man denke an den plötzlichen Ausfall des peripheren Sehfeldes, das charakteristische Aussehen der Gefässe, den apoplectischen Anfall, die vorübergehende rechtsseitige Lähmung.

Habe ich schon früher [1]) einen Fall beschrieben, in welchem ein Auge mit atrophischem Sehnerven und »verdünnten« Netzhautgefässen normale Sehschärfe darbot, so ist es doch eine unerhörte Beobachtung, dass ein Auge, in welchem das Centralgefässsystem der Retina vollkommen atrophirt ist, noch normale centrale Sehschärfe zeigt. Es war mir, als ich den Fall zu Gesicht bekam, natürlich besonders darum zu thun, die Gegend der Macula lutea genauer zu studieren. Leider verhinderte die sehr enge und durch Atropin sehr wenig erweiterbare Pupille eine vollkommen genaue Prüfung, aber so viel konnte ich constatiren, dass in der Gegend der Macula lutea sich die von oben und unten heranstrebenden Gefässverzweigungen in der normalen Stärke zeigten, wenn es mir auch nicht möglich war, diese Gefässe bis zu ihrem Zusammenhang mit den Central- oder anderen Gefässen zu verfolgen. Dass bei Embolisirung der Centralarterie das centrale Sehvermögen vollkommen intact blieb, kann ich mir nur so erklären, dass in dem

[1]) Casuistik der Amaurose p. 36.

vorliegenden Falle an der Macula lutea mächtige weite Anastomosen zwischen dem Ciliar- und Netzhautgefässsystem bestanden, so dass nach erfolgter Verstopfung der Centralarterie die Fovea centralis und die umgebenden Theile der Netzhaut unbehindert von den Arterien der Chorioidea aus gespeist wurden. Dass auch die nächste Umgebung des Sehnerven noch functionirte, kann Leistung des Scleralgefässkranzes sein.

Die Gehirnerscheinungen, welche bei unserm Kranken der Embolie der Art. centralis nachfolgten, verhalten sich analog wie in den an einem anderen Orte zusammengestellten Fällen [1]). Auch bei unserm Patienten müssen wir annehmen, dass der Embolie der linken Arteria centralis retinae Embolie der linken Arteria fossae Sylvii nachfolgte und auch noch später eine embolische Verstopfung an einer Stelle der linken Gehirnhälfte stattfand. Bei dieser Gelegenheit muss ich darauf aufmerksam machen, dass falls es sich um dauernde Verstopfung der Art. fossae Sylvii handeln würde, die auftretenden Symptome unmöglich so rasch verschwinden könnten, wie in Landesberg's und dem vorgeführten Falle. Zwar ist nach Heubner's [2]) Untersuchungen, welche die vielfachsten innigen Communicationen der Verzweigungen der drei grossen Hirnarterien im Rindenbezirk feststellen, erklärlich, dass nach Embolie der Arteria fossae Sylvii Bewusstlosigkeit gar nicht eintritt (siehe Pagenstecher's und Jackson's speciell hierher gehörige Fälle) oder aber bald wieder schwindet. Aber nicht erklärlich ist das rasche Verschwinden der Lähmungserscheinungen und der Sprachstörungen, da die aus dem Basalbezirk der Art. fossae Sylvii entspringenden, den mittleren Theil des Streifenhügels und den Linsenkern versorgenden Gefässe Endarterien sind (Heubner).

Es liegt nahe anzunehmen (und auch Landesberg spricht von der Möglichkeit einer Lockerung und Wegschwemmung des Embolus), dass man es unter solchen Verhältnissen nur mit einer vorübergehenden Embolie der Arteria fossae Sylvii zu thun hat, in der Art, wie wir uns die vorübergehende Embolie der Centralis vorstellen. Und wie es uns keine Sorge machte zu erklären, wie es komme, dass der aus der Centralis herausgerissene Embolus in der Blutbahn der Ophthalmica weitergetrieben ferner keinen Schaden anrichtet, so ge-

[1]) Ibidem p. 40.

[2]) Med. Centralblatt 1872 Nr. 52.

lingt es auch eine ähnliche Erklärungsweise für das weitere Schicksal des Embolus der Arteria fossae Sylvii zu finden. Aus der letzteren herausgewirbelt kann er nur in die unmittelbar anstossende Arteria corporis callosi geworfen werden. Nehmen wir nun an, dass er in dieser letzteren vor dem Abgang der Communicans anterior (resp. vor dem Verschmelzen beider Arteriae corp. callosi zu Einer) stecken bleibt, dann sitzt er im Circulus Willisii und ist vollkommen unschädlich gemacht. Ich halte diese Annahme für wahrscheinlicher, als die allerdings nicht absolut unmögliche, dass der Embolus in der Arteria fossae Sylvii selbst zersplittert wird und dass die Splitter in die im Rindenbezirk sich verzweigenden Aeste der Arterie wandern. In diesen würden sie dann auch unschädlich stecken bleiben. Das Unwahrscheinliche dieser Erklärungsweise liegt jedoch darin, dass die Splitter des Embolus ausschliesslich in die Arterien des Rindenbezirkes einwandern müssten und durchaus nicht in jene des Basalbezirkes gelangen dürften, denn Emboli, die in letzteren Gefässen stecken bleiben, müssen, wenn sie nicht vermöge ihrer Kleinheit bloss zu Capillarembolien Anlass geben, dauernde Störungen hervorrufen.

Ich schliesse mit der Vorführung eines Falles von Embolie einzelner Aeste der Arteria centralis retinae. Frl. X. bemerkte vor 5 Jahren, als sie 15 Jahre zählte, eines Morgens beim Waschen, dass ihr linkes Auge plötzlich erblindete. Es zeigte sich, dass sie auf demselben wirklich ihr Sehvermögen verloren hatte. Dieser Zustand dauerte aber nur eine halbe Stunde, dann kehrte das Sehvermögen plötzlich, aber nicht nach allen Richtungen hin zurück und blieb nach der Angabe der Kranken von dieser Zeit an im Status quo. Patientin suchte damals bei Prof. Rothmund Hilfe, welcher die Diagnose auf Embolie einzelner Aeste der Centralis stellte. Ich selbst sah das Fräulein zum ersten Male am 24. Februar 1871, 3 Jahre nach Eintritt der Erkrankung. Was das Sehvermögen des erkrankten linken Auges anlangt, so war bei der ersten Vorstellung die centrale Sehschärfe nahezu normal und von der des rechten Auges kaum verschieden. Es wurde linkerseits noch U, A, C, L von Nr. XX Snellen auf 20′ erkannt, während das rechte Auge auch keine grössere Sehschärfe als 20/20 darbot. Ich will bemerken, dass das centrale Sehvermögen in unserm Falle sichtlichen Schwankungen unterworfen ist und z. B. bei der letzten Prüfung am 14. Dec. 1872 nur 20/40 betrug.

Die Ausdehnung des peripheren Sehfelds ist in Fig. II wiedergegeben. Im äusseren unteren Quadranten hat das Sehfeld eine vollkommen normale Ausdehnung und in diesem ist auch die Lichtempfindung vollkommen normal; hier wird das weisse Quadrat des Förster'schen Perimeters ebenso deutlich gesehen, wie in dem entsprechenden Quadranten des anderen gesunden Auges. In der etwas dunkler schraffirten Zone, welche sich an diesen Sector nach oben anschliesst, wird zwar das weisse Quadrat auch noch, aber nur sehr undeutlich und in der am dunkelsten gefärbten Partie über dem blinden Fleck, von dessen Centrum aus das Sehfeld aufgenommen ist, noch die Bewegung des Schlittens, ein schwarzer Schatten, das weisse Quadrat aber nicht mehr wahrgenommen. Das übrige Sehfeld, schwarz schraffirt, fehlt vollständig, in der Zeichnung ist es durch das Gesichtsfeld des gesunden Auges ersetzt.

Mit dem Augenspiegel zeigt sich ein ausgezeichnetes Bild. Die obere Hälfte, besonders aber der obere innere Quadrant der Papille des emmetropischen linken Auges ist rosaroth, die untere Hälfte ist blassgrün ohne Spur von Roth, die Lamina cribosa, sowie die Hauptstämme der Centralgefässe, d. i. die Vereinigungsstellen der auf dem Sehnerveneintritt verlaufenden Gefässäste sind nicht sichtbar. Man sieht, ausser kleineren Aesten, auf der Papille nach innen und oben ziehend eine Arterie und eine begleitende Vene, ebenso nach aussen und oben eine Arterie und eine begleitende Vene, nach unten zwei Arterien und zwischen ihnen Ein venöses Gefäss. Nur die nach innen und oben gehende Arterie hat nicht bloss ein normales, sondern (wie aus dem Vergleiche mit der begleitenden Vene zu ersehen ist) ein übernormales Kaliber, das nach aussen und oben ziehende arterielle Gefäss zeigt den halben Durchmesser des erstgenannten, die zwei nach unten streichenden Arterien präsentiren sich selbst im aufrechten Bilde nur als ein paar dünne rothe Streifen. Das Kaliber der Venen verhält sich gerade entgegengesetzt, als das der begleitenden Arterien. Den geringsten Durchmesser hat die nach innen oben gehende Vene, sie hat einen etwas geringeren Durchmesser als die begleitende Arterie; die nach aussen oben ziehende Vene ist breiter als die erste und um Vieles breiter als die nebenliegende Arterie, die zwischen den zwei äusserst dünnen nach unten ziehenden Arterien rückkehrende Vene endlich ist hochgradig erweitert. In der Netzhaut ist keine Veränderung nachweisbar

Das ophthalmoscopische Bild und der Gang der Erblindung ist so zu deuten, dass durch einen Embolus der Hauptstamm der Art. centralis retinae des linken Auges zunächst vollständig verstopft wurde, dass dann, nach einer halben Stunde, der Embolus vorrückte und zersplittert in einzelne Aeste der Arterie fuhr, den nach oben innen gehenden Zweig vollkommen frei lassend. In diesen allein stürzt nun aus dem Hauptstamme alles Blut, das sämmtliche Verzweigungen der Centralis zu versorgen hatte, daher die Erweiterung dieses Gefässes und in Folge der mächtigen vis a tergo der rasche Abfluss des Blutes durch die Vene, die an Durchmesser nicht zugenommen hat. Die starke Füllung der anderen Venen spricht, da ein rückläufiges Einströmen des Blutes aus der Orbita nicht angenommen werden kann, dafür, dass auch in den entsprechenden Arterien noch Blut circulirt, dass aber die vis a tergo besonders in der von unten aufsteigenden Vene wesentlich verringert ist.

Der Umstand, dass die nach oben und innen gehende Arterie von der Embolie frei blieb, erklärt uns ganz trefflich, dass das Sehfeld im äusseren unteren Quadranten intact blieb, erklärt uns aber gar nicht, wie so noch die Fovea centralis und ein zwischen ihr und der Papille liegender Theil der Netzhaut fungirt. Die Aufklärung findet man jedoch, wenn man die betreffenden zunächst nach oben und unten und dann nach aussen über und unter der Macula hinziehenden Arterien verfolgt. Da gewahrt man, dass das haardünne untere Gefäss nach einem Verlauf von einigen Papillendurchmessern ein normales Kaliber annimmt, einen deutlichen weissen Reflexstreifen in der Mitte zeigt und dass dessen gegen die Macula lutea strebenden Aeste ein vollkommen normales Kaliber haben. Ebenso sind die von der nach oben und aussen ziehenden Arterie zum gelben Fleck abgegebenen Aeste von solchen normalen Kalibers nicht zu unterscheiden. Auch hier muss also (und an der unteren so sehr verdünnten Arterie ist das Phänomen äusserst frappant) Blut aus Chorioidealgefässen in die Netzhaut überfliessen. Das gut pigmentirte Chorioidealepithel liess die Stromagefässe der Chorioidea nirgends hervortreten und auch an der Stelle der auffallenden Erweiterung der unteren Arterie liess sich durchaus kein anastomosirendes Gefäss entdecken. Die treibende Kraft des Herzens ist wegen der Umwege, welche das Blut durch das Netz der Aderhautgefässe machen muss, in den von der Chorioidea gespeisten arteriellen Retinalästen bedeutend abge-

schwächt, daher die Verringerung der vis a tergo, die Erweiterung der Venen.

Es scheint auch, dass die Fovea centralis, der äusserste Posten des ernährten Gebietes, nicht mehr gleichmässig ernährt wird, woraus ich mir die Schwankungen im centralen Sehvermögen erkläre.

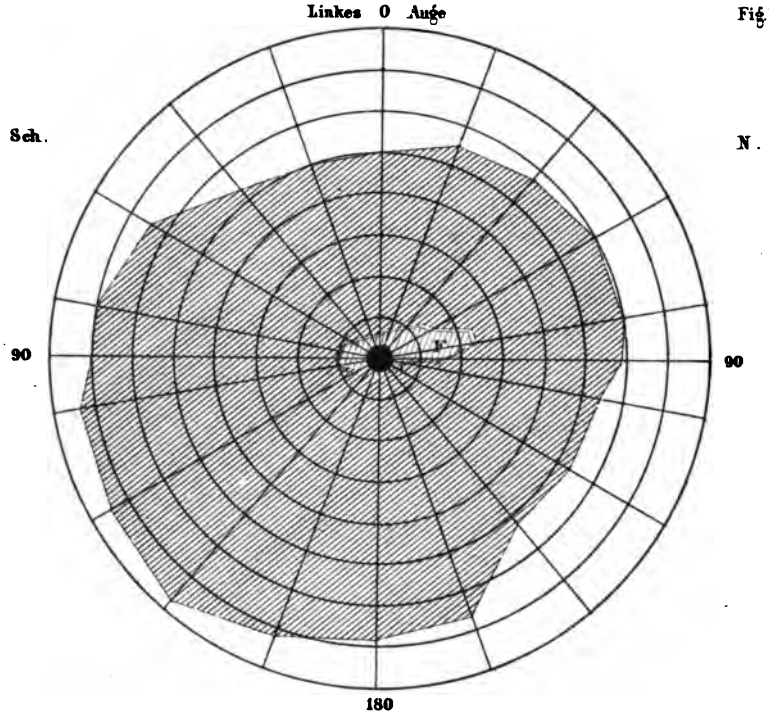
Doch ist die Prognose sowohl in diesem Falle, als in dem vorangehenden (von totaler Embolie mit Erhaltung des centralen Sehvermögens) in Betreff der Erhaltung des Status quo als vollkommen günstig zu bezeichnen.

In letzterem Falle verzeichnet Dr. Plenk keinen Herzfehler. In jenem des Fräuleins X. interessirte es mich besonders, ob eine Quelle für den Embolus noch jetzt aufgefunden werden könnte. Professor Rembold hatte die Güte die Untersuchung vorzunehmen, konnte aber, 5 Jahre nach eingetretener Embolie, weder am Herzen noch an den Gefässen eine Anomalie constatiren.

Ich glaube, dass die zwei zuletzt berichteten Fälle gleichfalls ihre Stimme laut dafür erheben, es mögen die Untersuchungen über den Gefässverlauf in Netz- und Aderhaut nicht als abgeschlossen betrachtet werden.

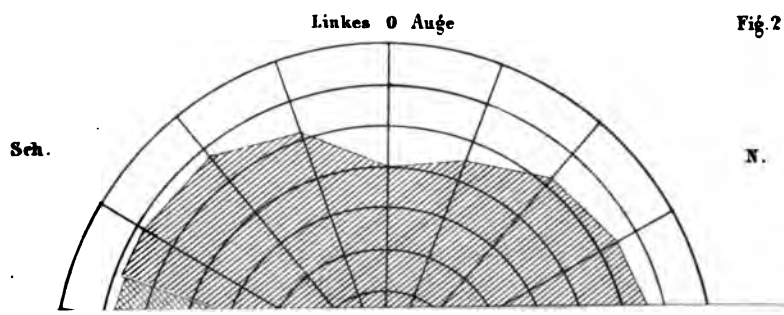
Linkes O Auge

Fig. 1.



Linkes O Auge

Fig. 2.



Beiträge zur Kenntniss der permanenten Extension und zur Behandlung der Verschiebungen bei Knochenbrüchen an den Extremitäten

von

Dr. **Hofmokl**,

Privat-Docenten für Chirurgie an der Universität in Wien.

Verkürzungen nach Knochenbrüchen kommen zumal bei Schief- und complicirten Brüchen so häufig vor, dass die Aufgabe dieselben zu heben, um einen vollständigen Erfolg in der Behandlung zu erzielen, gewiss zu einem der wichtigsten Kapitel der chirurgischen Therapie gehört. Die verschiedenen Methoden, die heutzutage zu dem Behufe in Anwendung gebracht werden, haben noch stets nicht jene Vollkommenheit erreicht, dass daran nichts zu ändern wäre. Wohl ist es im Allgemeinen richtig, dass man in der Chirurgie sich möglichst der einfachsten Instrumente und Bandagen bedienen soll, wenn dieselben überhaupt ausgebreitete Anwendung finden sollen, doch darf dieser Grundsatz nicht etwa auf Kosten der Unzweckmässigkeit gelten, da sonst ein solches Werkzeug bloss für den Chirurgen einfach in der Anwendungsweise ist, dem Kranken jedoch oft nicht den vollkommenen Erfolg bringt; daher man sich stets fragen sollte, welche Verbandweise für den Kranken, was den Heilerfolg anlangt, die zweckmässigste, nicht aber welche die einfachste ist. Hierin herrscht in der Verkürzungsfrage nach Knochenbrüchen noch ziemlich getheilte Meinung.

Extension behufs Ausgleichung der Verkürzung ist so ziemlich die harmonische Parole Aller, doch das Wann und Wie ist zumeist der strittige Punkt.

grösseren Diastase der Bruchstücke, bewirkt durch Muskelzug oder Intraposition von Weichtheilen. Die erstere Art der Verschiebung lässt sich, nur etwas hochgradiger, durch einen einfachen Contentiv- oder starren Verband nur schwer, letztere gar nicht heben, so dass hier, wenn man sich nicht bloss mit einer knöchernen Verwachsung der Knochenbruchstücke, unbekümmert um die spätere Verkürzung oder Verkrümmung der Extremität begnügen will, die permanente Extension durch eine bestimmte Zeit in allen ihren verschiedenen Anwendungsweisen in ihre vollen Rechte tritt.

Das „Wann soll eine permanente Extension angewendet werden?" kann nicht für alle Fälle bestimmt beantwortet werden, doch so viel lässt sich aussagen, dass in den meisten Fällen dieselbe sogleich nach erfolgtem Bruch von den Kranken weniger gut vertragen wird. Der Grund liegt in der bedeutenden Reizbarkeit der verletzten Weichgebilde und der dadurch bedingten reflectorischen schmerzhaften Contraction der Muskeln; man bemerkt auch oft, dass die Fiebererscheinungen sich bei sogleich angewandter Extension steigern, beim Nachlasse derselben sich sogleich wieder vermindern. Vertragen wird daher eine permanente Extension in der Regel besser nach Ablauf der ersten Reizerscheinungen, was beim einfachen Schiefbruch am 10.—14. Tage eintritt, bei complicirten in der Zeit, wo die Knochen- und Weichtheilwunden bereits im vollen Granulationszustande sich befinden und jede Extension schmerzlos ist, also in 5—6 Wochen, zuweilen auch noch später.

Nur in jenen Fällen, wo spitze Knochenbruchstücke durch ihre Verschiebung einen gefährlichen und schmerzhaften Druck gegen grössere Gefässe oder Nerven oder die Haut selbst ausüben, muss die Extension gleich in Anwendung gezogen werden.

Die Sorge nicht früh genug extendiren zu müssen, ist daher eine unnöthige, indem dieselbe während der beginnenden Callusbildung gewöhnlich sehr gut vertragen, die stärksten Extensionen dem Kranken kaum Schmerz verursachen und der Erfolg in der Regel ein sehr günstiger ist; besonders gilt dies bei complicirten Brüchen, wo die Verbindung lange weich und nachgiebig bleibt und daher nach 3—10 Wochen ausgeführte Extensionen von den besten Erfolgen begleitet sind.

Bei Intraposition von Weichtheilen oder eines dritten Knochenbruchstückes nützt, um gute Coaptation der Bruchstüche zu erzie-

len, eine blosse Extension oft nur wenig oder gar nichts; in diesen Fällen ist es nöthig, sobald die Diagnose feststeht, sogleich in tiefer Narkose des Kranken zuerst eine richtige Reduction, sei es durch Circumduction, durch seitliche Verschiebung oder durch blossen gegenseitigen Druck auf die Bruchstücke vorzunehmen und hierauf erst, in dieser richtigen Lage, durch permanente Extension, jedoch stets unterstützt noch durch einen Contentivverband, und zwar in solchen Fällen am besten durch einen leicht abnehmbaren Kapsel- oder Schienenverband, dieselbe zu erhalten trachten. Geschieht dies nicht, so wird durch bloss angewandte Extension oft Gleichenlänge der Extremität, aber keine knöcherne Verbindung an der Bruchstelle erzielt, ein Uebelstand, welcher zu spät bemerkt, nur sehr schwer durch Manipulation, höchstens nur noch auf blutigem Wege zu beseitigen ist, wenn nicht der Kranke eine Pseudarthrose zurückbehalten soll.

In welchen Fällen von Knochenbrüchen wird die permanente Extension angewendet, in welchen kann man sie entbehren und in welcher Weise kann dieselbe zweckentsprechend ausgeführt werden?

Um diese Fragen kurz und übersichtlich zu beantworten, glaube ich am sichersten zu gehen, wenn ich in der weiteren Auseinandersetzung systematisch die einzelnen Extremitätsabschnitte durchgehe.

An der Hand, wo die Knochen oberflächlich gelagert und die Muskelkräfte mehr symmetrisch um die Knochen sich gruppiren, ferner wo wie bei den Mittelhandknochen die vorhandenen benachbarten ganzen Mittelhandknochen natürliche Barrièren gegen eine Dislocation bilden, kommen Verschiebungen der Bruchstücke verhältnissmässig selten vor und sind vorkommenden Falls durch einen einfachen Schienenverband aus Holz, Guttapercha, Blech, Gyps, Wasserglas oder Pappe nach richtig vorgenommener Einrichtung mittelst entsprechend wirkenden Druckes an der Bruchstelle selbst durch angebrachte kleine Leinwandlongueten oder Wattapolster gewöhnlich ziemlich leicht zu heben, nur muss der Druck mässig sein und der Verband bei jedem Wechsel genau angelegt werden, da gerade hier, wo die Knochen nur dünne Weichtheilschichten decken, Druckbrand leicht zu bewirken ist.

Am schwierigsten ist in normaler Lage zu erhalten ein von innen unten nach oben aussen gehender Schiefbruch des oberen

Endes des Mittelhandknochens des Daumens, wo das obere kleinere Bruchstück mit den beiden darüberliegenden Phalangen wie bei der Luxation der Basalphalanx des Daumens durch die Extensoren nach auf und aussen gezogen wird; aber auch in diesen Fällen lässt sich nach sorgfältiger Einrichtung und genau angelegtem Schienenverbande die Verschiebung meist noch ohne Anwendung von permanenter Extension heben und eine Heilung bewirken.

An sämmtlichen anderen Mittelhandknochen kommen meist nur leichtere Winkelstellungen der Bruchstücke vor, die denn auch durch einen Schienenverband zu heben sind.

Was den Vorderarm anlangt, so kommen hier Verschiebungen nach Schiefbrüchen häufig genug vor und sind dieselben meist geringeren Grades. Bei einem schiefen Radiusbruche ist eine Verschiebung des unteren kleinen Bruchstückes nach der Dorsalseite, selten gegen die Volarfläche, Regel, doch ist dieselbe verhältnissmässig gering und kann durch einfache Flügelschienenverbände immer gehoben werden. Man versuchte auch hier die permanente Extension auf die bekannte Weise auszuführen, dass man dieselbe durch die gegen die Ulnarseite frei herabhängende Hand des kranken Vorderarms, während der letztere zwischen Pro- und Supination in einem Schienenverbande lag, vollzog, doch ist derselbe selbst bei den stärksten Verschiebungen nicht nöthig, für den Kranken schmerzhaft und kann durch einen gut passenden Flügelschienenverband mit seitlich an der Bruchstelle eingelegten kleinen graduirten Compressen aus Leinwand ganz gut ausgeglichen werden, nur dürfen diese Compressen nicht zu dünn sein, damit sie wirklich durch Druck und Gegendruck auf die verschobenen Bruchstücke eine richtige Wirkung erzielen. Auch in diesen Fällen ist nicht gerathen, sogleich einen starren Verband anzulegen, da gerade geringe Verschiebungen, die jedoch bei diesem Bruche eine bedeutende Difformität und Functionsstörung der Hand verursachen können, und daher wohl zu beachten sind, sich am wenigsten durch sogleich angelegte starre Verbände ausgleichen lassen. Verschiebungen der Bruchstücke gegen den Zwischenknochenraum können nur durch Druck mittelst Longuetten aus Leinwand, Kork und Guttapercha in den Zwischenknochenraum selbst am besten ausgeglichen werden.

Auch bei complicirten Brüchen beider Vorderarmknochen mit Verschiebung der Bruchstücke ist ein permanenter Zug höchst selten

nöthig, da der Muskelkrampf bald nachlässt und die Bruchstücke sich dann gewöhnlich durch zweckentsprechend angelegten durchbrochenen Seitenschienen- oder in 2 Halbkapseln getheilten starren Verband so günstig lagern lassen, dass eine knöcherne Verwachsung zu Stande kommt.

Auf die Erzielung einer ganz vollständigen gleichen Länge mit der gesunden Seite wird schliesslich hier nicht so viel Gewicht gelegt als an der unteren Extremität, wenn nur keine Winkelstellung oder Pseudarthrose zu Stande kommt.

Die Function des Vorderarms wie der Hand bleibt in der Regel nach erzielter Heilung relativ gut, nur ist man nicht immer im Stande, wo eine übermässige Callusbildung sich eingestellt, die theilweise oder gänzliche Verwachsung beider Vorderarmknochen an der Bruchstelle zu verhindern, wodurch dann die Pro- und Supination entweder ganz verloren geht oder sich theilweise noch erhält.

Die grössten Verschiebungen an der oberen Extremität kommen am häufigsten am Oberarm vor und zwar im untersten Drittheil zumeist als Querbrüche unmittelbar über den Condylen oder im Gelenkskörper selbst, oder als ausgeprägte Schiefbrüche im oberen Drittheil in der Gegend unter- oder oberhalb der Insertionsstelle des Deltamuskels.

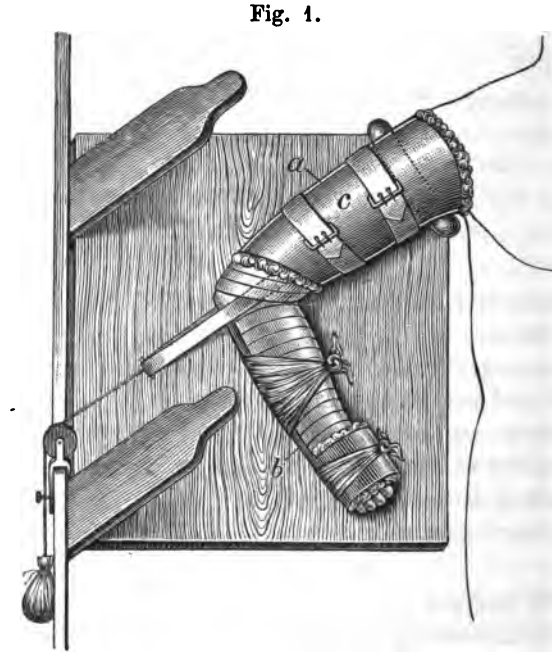
Im ersteren Falle kommt man gewöhnlich, da man es hier zumeist mit Querbrüchen zu thun hat, durch Extension in der Narkose, Einrichtung und Fixirung der Extremität in einer im Ellbogen im rechten Winkel gebeugten Stellung, durch einen sogleich in zwei Halbkapseln zu zerlegenden starren Verband aus, da hier durch die einmal eingetretene Beugung im Ellbogengelenke, andererseits durch das Anstemmen querer Bruchstücke eine weitere Verschiebung unter einem gut angelegten starren Verbande nicht so leicht möglich erscheint.

Betrifft hingegen ein Schiefbruch das obere Drittheil des Oberarmknochens und geht die Bruchlinie noch unter der Insertionsstelle des Deltamuskels schief von unten aussen nach innen oben, — dann kommt die schwierige Aufgabe zu lösen, nicht bloss die Verkürzung auszugleichen, sondern auch die Abweichung des oberen Bruchstückes nach aussen oben zu bemeistern, ansonst keine genaue Berührung der Bruchstücke stattfindet und leicht Pseudarthrose eintreten kann.

Solche Schiefbrüche habe ich am wenigsten gut heilen sehen in starren Verbänden, und mehrere Male konnte man sich überzeugen, wie unter dem sorgfältigst öfters angelegten Gypsverbande eine knöcherne Vereinigung nicht zu Stande kam und erst durch Anwendung eines permanenten Extensionsverbandes mit gleichzeitigem Druck auf das abweichende obere Bruchstück eine solide Verwachsung eingetreten ist.

Freilich sind diese Fälle im Ganzen selten, gerade deshalb muss man ihnen um so mehr Aufmerksamkeit schenken. Die Aufgabe, die man hier zu erfüllen hat, ist durch combinirt wirkende Kräfte von Zug und Druck die gleiche Länge der Extremität mit der gesunden Seite und eine genaue Berührung der Bruchstücke zu bewirken, die man auf folgende einfache Weise stets erreicht hatte.

Fig. 1.



Die kranke Extremität wird bei eingehaltener Rückenlage des Kranken vom Stamme fast im rechten Winkel abgezogen und mit im Ellbogengelenke gebeugtem Vorderarm möglichst bequem und horizontal in den hier näher beschriebenen einfachen Extensionsapparat gelagert.

Der Apparat (siehe Fig. 1) ein gewöhnliches dem Wattmann'schen Extensionsbrett analoges bei $1^1/_2$ Zoll dickes, viereckiges Brett, an welchem eine Ecke abgestutzt und gut mit Rosshaar oder Leder gefüttert ist. Auf dieses Brett, welches ziemlich schwer sein soll, werden nun aus Pappe, jedesmal der Länge und Grösse der Extremität entsprechend, zwei für sich getrennte, in der Ellbogengelenksgegend einen freien dreieckigen Raum lassende, halbrinnenförmig geformte Schienen (*a* u. *b*) mit wenigen Drahtstiften angenagelt. Die vordere für den Vorderarm bestimmte Schiene *b* ist flügelförmig zugeschnitten, um den Vorderarm zwischen Pro- und Supination zu erhalten, und wird in ihrer Mitte mit Einem starken Drahtstifte so angenagelt, dass sie noch drehbar ist; die obere ist einfach halbrinnenförmig an den Enden entsprechend schief abgestutzt und durch mehrere Drahtstifte fix angenagelt. Die Drehbarkeit der vorderen Schiene wird durch später auszuführende permanente Extension leicht erklärlich. Unter die beiden Pappschienen werden noch vor dem Annageln derselben je zwei, zwei Finger breite Leinenbinden zur Befestigung der Extremität auf den Schienen mit angebracht. Die zwei oberen Bänder sind mit ebenso breiten einfachen Schnallen versehen, um dadurch den nöthigen Druck auf das obere abweichende Bruchstück um so genauer ausüben zu können. Die zwei unteren Bänder werden einfach geknüpft.

Die beiden Pappschienen werden nun so mit Watte und Leinwand gefüttert, dass die Extremität bequem darauf gelagert ist, jedoch mit dem ganzen Ellbogengelenke frei liegt, ohne das Extensionsbrett selbst zu berühren.

An der entgegengesetzten Seite von dem abgestutzten Ende des Brettes ist am Bette selbst oder ausserhalb desselben eine Rolle angebracht, über welche nun mittelst des Crosbyshen-Heftpflasterzugverbandes die Extension durch Gewichte am unteren Bruchstück des Oberarms auf die sonst gewöhnliche Weise ausgeführt wird. Damit das Extensionsbrett einen Gegenhalt hat, muss man dasselbe nach aussen zu durch einfache Streckbretter so fixiren, dass es über diese Grenze nicht hinaus kann.

Um das stete Ausweichen des oberen Bruchstückes nach aussen und oben zu verhindern und ein genaues Anliegen der Knochenbruchflächen zu bewirken, wird nun auf dasselbe, nachdem die Extremität früher, um jedes Oedem zu verhindern, mit einer Rollbinde

von den Fingern bis zur Achselfalte eingewickelt ist, noch durch eine zweite sehr wenig gefütterte halbrinnenförmige Pappschiene (*c*) mittelst der schon früher angeführten Schnallenbänder der nöthige Druck permanent ausgeübt, und so allen Bedingungen, die zu erfüllen waren, entsprochen.

Die hier gezeichnete Figur zeigt den Verband, wie er in Wirklichkeit in Ausführung gebracht wurde. Der Apparat ist höchst einfach, überall leicht herzustellen und für jedes Alter und rechts und links gleich verwendbar, da man das Brett nur umzukehren und die Pappschienen auf der entgegengesetzten Seite zu befestigen braucht.

Der Einwand, dass der Druck am Thorax nicht vertragen wird, ist nicht richtig, da in den Fällen, in denen diese Extension angewandt, nie über ähnliche Beschwerden von Seite der Kranken geklagt wurde; andererseits lässt sich schon a priori sagen, dass dieser Druck nicht so stark sein kann, weil einerseits die Reibungswiderstände des ganzen Rückens des Kranken hier Contraextension leisten, andererseits der Kranke bei Extension mittelst Gewichte stets durch ein geringes Zurückweichen mit dem Oberkörper ganz leicht eine Zeit lang ausruhen kann. Dass jedoch dieser Verband gute Dienste thut, habe ich mich in mehreren desperaten Schiefbrüchen des Oberarmes im oberen Drittheile bei älteren Leuten, wo früher durch 4—6 Wochen alle möglichen starren und Schienenverbände in den verschiedensten Stellungen des Oberarms zum Stamme angewandt wurden, zur Evidenz überzeugt.

Der Hauptvortheil liegt hier darin, dass man nebst Zug, durch die obere Pappschiene mit den Schnallenbinden auch stets einen nach Bedarf zu regulirenden entsprechenden Druck auf das obere Bruchstück auszuüben im Stande ist, und dadurch die genaueste Coaptation bezweckt. Ist dann nach einigen Wochen, wie es in den Fällen war, die ich Gelegenheit zu beobachten hatte, hinlängliche Festigkeit eingetreten, so dass eine fernere Verschiebung nicht mehr möglich erscheint, dann ist ein fixer Verband zur vollständigen Consolidirung ganz angezeigt.

In der Weise, wie der Verband hier beschrieben wurde, ist er hauptsächlicch bei einfachen Schiefbrüchen ohne Verletzung der Weichtheile von aussen angewendet worden; ich zweifle jedoch nicht, dass man ihn mit einer entsprechenden Modification auch nöthigenfalls bei complicirten Schiefbrüchen des Oberarms anwenden könnte.

Häufiger als hier beobachtet man an der unteren Extremität Verschiebungen nach Knochenbrüchen, und zwar am Oberschenkel häufiger als am Unterschenkel.

Ein höchst wichtiger und für die Behandlung schwieriger Knochenbruch ist der Knöchelbruch mit Verschiebung der Bruchstücke und Dislocation des Fusses nach der Seite. Wenn auch in vielen Fällen diese Verschiebung nur Geringes beträgt, so ist doch die Heilung in einer so fehlerhaften Stellung für die spätere Function des Fusses gewöhnlich eine ganz unvollkommene und solche Kranke können dann, trotz nur geringer sichtbarer Difformität, auf ihren Fuss nur sehr schwer oder gar nicht auftreten. Der Grund liegt einmal in dem oftmaligen Mitergriffensein des Sprunggelenkes derselben Seite, öfters aber in einer durch die fehlerhafte Stellung des Fusses zum Unterschenkel geschaffenen Prädisposition zur Ausbildung eines Platt- respective Klumpfusses und der damit in Verbindung stehenden ganz ungleichen abnormen Belastung des Fusses. Solche Kranke müssen dann oft mehrere Jahre hindurch Schwefelthermen anwenden, und ausserdem einen Stützapparat tragen, wenn sie mit einem Stock ohne Schmerz gehen wollen.

Ich habe oft Gelegenheit gehabt derart geheilte Kranke in das reichhaltige poliklinische Ambulatorium meines hochverehrten Lehrers Prof. v. Dumreicher kommen zu sehen und muss hier zugleich bemerken, dass fast die meisten dieser Fälle angeblich gleich von Anfang mit starren Verbänden behandelt worden sind.

Ich glaube, dass hier ein starrer Verband sogleich angelegt durchaus nicht angezeigt erscheint, gerade deshalb nicht, weil die Verschiebung oft nur klein ist und eine solche Difformität noch dazu durch die Geschwulst maskirt unter einem sogleich angelegten starren Verbande sehr leicht übersehen werden kann und vielleicht erst, nachdem eine feste Verbindung eingetreten ist, oft schon zu spät erkannt wird.

In solchen Fällen eignet sich, wenn man sicher gehen will, für die erste Zeit entschieden besser ein einfacher Lagerungsverband in einem Petit'schen Blechstiefel mit der Modification, dass man nach Ablauf der Geschwulst zuerst ein allmäliges aber genaues Redressement der verschobenen Bruchstücke vornimmt, und dann erst zur Anlegung eines starren Verbandes schreitet.

Der gebrochene Unterschenkel wird in einem bis etwas über das Knie reichenden gut gepolsterten Petit'schen Blechstiefel bequem gelagert, hierauf der Fuss am Fusstheil des Stiefels durch breite Heftpflasterbinden genau befestigt. Zwei Zoll beiläufig über der Bruchstelle kommt nun senkrecht auf die Längsaxe des Unterschenkels wirkend ein Zug durch Flanellbinden entsprechend der Verschiebung (bei Plattfussstellung wirkt der Zug auf den Unterschenkel nach aussen, bei Klumpfussstellung nach innen) angebracht. Derselbe wird so ausgeführt, dass man bei 3 Zoll breite Flanellbinden nimmt, dieselben an der erwähnten Stelle des Unterschenkels über eine zusammengelegte Compresse führt und sie dann an den einen Seitentheil des Steigbügels, der aus Holz sein muss, befestigt. Die beiden Seitentheile des Steigbügels stützen sich unten am Fussbrett und oben an den Oberschenkel, besser noch an die seitlichen Flächen des Knies, welche Stellen man durch mehrere eingelegte Compressen gehörig vor Druck schützt. Um auch auf das kleinere untere Bruchstück im entgegengesetzten Sinne des oberen Zuges günstig einzuwirken, kann man dies durch schmal zusammengelegte Compresseneinlagen zwischen dem entsprechenden Fussrand und dem Seitenvorsprung des blechernen Fussbrettes ganz vortheilhaft erzielen, was man dann unter Einem bei der Lagerung des Fusses gleich thun muss, um auch diese Einlagen mit durch die Heftpflasterbinden befestigen zu können.

Die hölzernen federnden Seitentheile des Steigbügels einerseits, die Flanellbinden anderseits üben durch ihre Elasticität einen hinreichend starken, dabei aber sanften Zug aus, dass die kleinste wie die grösste fehlerhafte Stellung des Fusses und Dislocation der Bruchstücke in wenigen Tagen schon, ohne dabei dem Kranken Schmerz zu verursachen, ausgeglichen wird. Dass dabei auch auf die Fussstellung selbst sehr viel Rücksicht genommen werden und je nach Bedarf derselbe durch schiefe Ebenen, die man sich aus Compressen zusammenlegt, theils in starke Pro- theils Supination gebracht werden muss, ist leicht ersichtlich. Durch Einlegen von dick zusammengelegten Compressen zwischen den Unterschenkel und den Steigbügel, an der dem Zuge günstigen Seite, wird jedenfalls der Zug auch theilweise durch Druck unterstützt und das leichtere Zurückweichen des entsprechenden Bruchstückes beim geringen Nachlassen der Binden verhindert. Der Verband ist einfach, muss jedoch

überwacht und die Züge anfangs jeden, dann jeden 2. oder 3. Tag etwas fester gemacht werden.

Innerhalb 14—21 Tage tritt gewöhnlich bei einem einfachen Knochenbruch und einem sonst gesunden Individuum eine schon so feste Vereinigung der Bruchstücke in der richtigen Stellung ein, dass bei ruhiger Lage keine Verschiebung eintritt, und dieser Zeitpunkt scheint mir erst der geeignete zur Anlegung eines genau anliegenden starren Verbandes. Nur in Fällen, wo der Kranke sehr unruhig (Delirium potatorum), ist ein geschlossener respective gefensterter Gypsverband am Platze, doch in diesen Fällen ist es stets rathsam, denselben sogleich in Halbkapseln zu theilen, um ihn dann, sobald die Unruhe des Kranken vorüber ist, bald wegzunehmen und um wo möglich noch bei weichem Callus die noch etwa vorhandene Difformität auf die früher angegebene Weise durch Zug und Gegenzug genau zu heben, was auch gewöhnlich gelingt, nur darf damit nicht zu lange gesäumt werden, da sich mit der Verknöcherungsperiode des Callus auch die Schwierigkeit dieser Richtigstellung steigert. Als geeignete Zeit dazu erscheint bei einfachen Knochenbrüchen die 2. bis 3. Woche, bei complicirten bietet noch die 6. bis 10. Woche Zeit genug, um das ausführen zu können.

Bei stärkeren Verschiebungen nach Schiefbrüchen im unteren Drittheil des Unterschenkels oder über demselben kommt man in der Regel durch einfache Contentiv- oder starre Verbände nicht zum Ziel und hier nun tritt vorzüglich der permanente Extensionsverband, unterstützt durch Druck und zwei wechselseitig seitlich wirkende Flanellbindenzüge an die Seitentheile des Steigbügels in seine vollen Rechte.

Relativ am schwierigsten zu heben sind die Verschiebungen am Oberschenkel.

Die meiste Mühe und Geduld in der Behandlung erfordern diejenigen Brüche, die das unterste oder oberste Drittheil des Oberschenkels betreffen und schief von vorn und unten nach rück- und aufwärts verlaufen.

Bei Fällen ersterer Art ist besonders in erster Zeit durch die Stellung des unteren Bruchstückes in Folge der Contraction der Gastrocnemii nach rückwärts gegen die Fossa poplitea, die Lagerung, noch weniger die Extension in gestreckter Stellung möglich, und hier kommt die Aufgabe zuerst durch Lagerung in möglichst

im Knie gebeugter Stellung die Bruchstücke wie am meisten zu nähern, hierauf in der 2. oder 3. Woche durch eine leichte Extension zuerst in gebeugte, dann in einem allmäligen Uebergange in gestreckte Stellung des Kniegelenkes übergehend die Verkürzung zu heben. Nur in dieser Weise, unterstützt noch dazu durch leichten Druck auf die Bruchenden von oben und unten durch Schienen, gelang es in mehreren Fällen solche schwierige Brüche ohne nachträgliche Kniecontractur, als auch ohne wesentliche Verkürzung zur Heilung zu bringen.

Die Extension wurde in solchen Fällen folgendermassen ausgeführt: Man lagerte zuerst die gebrochene Extremität im Hüft- und Kniegelenke im rechten Winkel flectirt auf zwei mit den Hypotenusen aufeinander gelegte sicher zusammen gebundene und dadurch zu einem rechteckigen Polster umgewandelte Couper'sche Kissen, das Fussende wurde hierauf an die Kissen mittelst daselbst angenähter Binden befestigt, während am oberen Epiphysenende des Unterschenkels mittelst eines breiten weichen Gurtes in vertikaler Richtung durch ein einfaches, über dem Bette angebrachtes Galgengestelle sammt Rolle, der Zug durch Gewichte ausgeübt wurde. Unterstützt wurde derselbe noch durch zwei mit Watte gut gepolsterte Schienen, von denen die eine auf das untere Bruchstück von der Kniekehlengegend aus, die andere an der vorderen Seite des unteren Endes des oberen Bruchstückes durch leichten Druck mittelst elastischer Binden auf die genaue Reposition einwirken sollten.

Bemerkt muss werden, dass eine stärkere permanente Extension in gebeugter Stellung durch den ungünstigen Angriffspunkt in der Kniekehlengegend nicht immer längere Zeit gut vertragen wurde, und oft musste dann dieselbe kurze Zeit unterbrochen werden, falls sie dem Kranken nicht zu lästig oder gar unerträglich werden sollte. War einmal nach 4—5 Wochen ein gewisser Grad von Consolidation eingetreten, dann überging man zuerst in allmälige Streckung und extendirte hierauf noch mittelst Gewichte, um den Rest der Verkürzung auszugleichen. In diesem Stadium fand selten ein abermaliges Zurückweichen des unteren Bruckstückes nach rückwärts statt, da der Krampf in den Fussstreckern bis dorthin aufgehört und die bereits eingetretene Consolidation der Bruchstücke unter einander dies verhinderte. Zuletzt erst wurde, wenn keine Verschiebung mehr möglich war, ein leichter starrer Verband in gestreckter

Stellung der Extremität angelegt und bis zur vollständigen Consolidation des Callus liegen gelassen.

Die Schiefbrüche im obersten Drittheile des Oberschenkels, jedoch noch unter dem Trochanter minor sind wegen der bedeutenden Kürze des oberen Bruchstückes und der geringen Möglichkeit auf die Stellung desselben zum unteren durch angewandten Druck von aussen, bei der gewöhnlichen Abweichung desselben nach vorn oben und aussen, wenn die Bruchlinie die früher erwähnte war — ebenso schwierig in der Behandlung.

Die einfache permanente Extension bei gehörig eingehaltener Abduction und Elevation des unteren längeren Bruchstückes führt nicht immer zum Ziele und auch hier bewährt sich nebst Extension der wechselseitig angebrachte Druck auf die Bruchenden, ausgeübt durch zwei bei $1^1/_2$ Zoll hohe und 3 Zoll breite, keilförmig zusammengelegte Leinwandcompressen, welche mit ihrem dickeren keilförmigen Ende auf die abweichenden Bruchenden aufgelegt, mittelst starker darüber gelegter, etwas ausgehöhlter Pappschienen und Schnallenbinden zusammengehalten werden. Diese einfache, in der Anwendung jedoch sehr exact auszuführende Methode führt zu sehr günstigen Resultaten und wird von Prof. v. Dumreicher sehr gern in schwierigen Dislocationen, zum allmäligen Redressement der Bruchstücke, in ziemlich ausgedehntem Maassstabe mit sehr günstigem Erfolge angewendet.

Die Schiefbrüche, welche die Mitte des Oberschenkels treffen oder über derselben vorkommen, sind — falls keine Intraposition der Weichtheile vorhanden, für welch letztere die früher erwähnten Grundsätze allgemein Geltung haben, — verhältnissmässig leichter in der Behandlung; doch auch hier kommt man oft mit der einfachen Extension nicht aus und muss ebenfalls zu dem schon früher erwähnten unterstützenden Druck durch seitlich angelegte Schienen greifen.

Schenkelhalsbrüche mit bedeutender Verschiebung bedürfen meist nur einer Fixirung der Extremität in der normalen Lage, so dass die Auswärtsrollung verhindert wird, und mässige Heftpflasterextension ohne Anwendung irgend eines Hilfsapparates. Die zweckmässigste und einfachste Fixirung der Extremität in normaler Lage ist die durch zwei schwere, bis gegen das Knie reichende schmale, bei 4 Zoll hohe und ebenso breite Sandsäcke, zwischen welchen dann die kranke Extremität gelagert wird (England).

Diese Grundsätze haben auch ihre Geltung für complicirte Oberschenkelbrüche, mit der Modification, dass man entsprechend der Verletzung der Weichtheile den Verband darnach zu richten hat und die Extension sowohl als das Redressement der Bruchstücke erst für die Zeit aufbewahrt, wo bereits die Wunden granuliren und alle Reiz- und Fiebererscheinungen gewichen sind.

In welcher Weise die Extension an der unteren Extremität auszuführen ist, will ich hier nun näher besprechen.

Vielfach sind heutzutage die Methoden in der Ausführung einer permanenten Extension. Ohne mich nun weiter in eine eingehende Kritik dieser Methoden, von denen jede gewiss ihre Licht- und Schattenseiten hat, einzulassen, will ich nur Folgendes im Allgemeinen bemerken.

Seitdem die Extension hauptsächlich mit Heftpflaster, Leim, Collodium ausgeführt wird, hat sich ihre Anwendungsweise sehr bedeutend vereinfacht. Da jedoch ausser Extension bei einem Knochenbruch noch stets andere Bedingungen zu erfüllen sind, nämlich zu verhindern die gegenseitige Drehung der Bruchstücke um ihre Längsachse, und möglichst zu begünstigen die genaue Berührung der Knochenbruchflächen, so ist stets noch dazu ein Apparat nothwendig, der dem Abhilfe leistet.

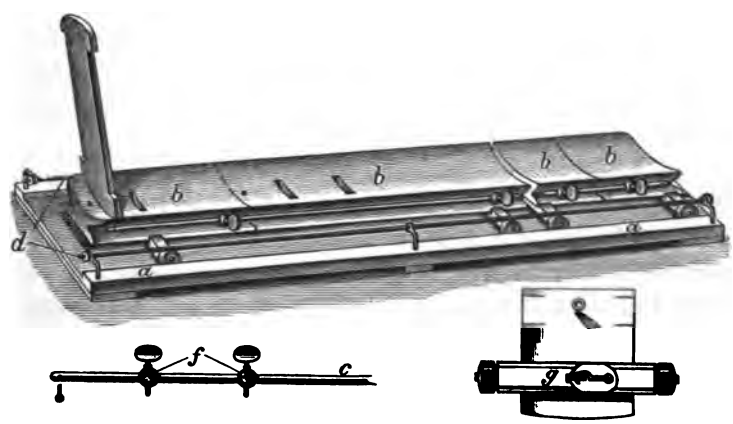
Dass eine solche Vorrichtung, bestehend in einer einfachen Suspension, oder im freien Hingleiten auf Holzprismen vermittelt durch einen Gypsverband, oder endlich in Lagerung und Extension zwischen zwei Sandsäcken, nicht in allen Fällen vollständig ihren Zweck erfüllt, davon habe ich mich öfters überzeugt und daraus die Erfahrung gemacht, dass bei Knochenbrüchen an der unteren Extremität diese Extensionsverbände die wirksamsten und in allen Fällen anwendbar sind, wo die gebrochene Extremität auf eine unterbrochene, jede seitliche Verschiebung jedoch verhindernde solide Unterlagsschiene bequem und sicher gelagert werden kann. Eine solide Schiene gewährt auch den Vortheil, dass auf ihr mittelst elastischer Binden durch Zug und Pappschienen sehr bequem auch ein seitlicher Druck auf die Bruchstücke ausgeübt werden kann, was zuweilen sehr wichtig erscheint.

Dass eine solche Vorrichtung nicht ganz einfach construirt sein kann, das liegt in der Sache selbst. Ein solcher Apparat muss vor allem leicht und in jedem Bette, das eine Matratze oder Strohsack

hat, bequem und ohne sonstige Vorrichtungen angewendet werden können; er darf nicht zu theuer, muss leicht herzustellen sein und nicht bloss für ein gewisses Individuum, sondern für jedes Alter und jede Grösse berechnet sein, dann glaube ich ist ein solcher Apparat nicht zu complicirt zu nennen, vorausgesetzt dass er allen Anforderungen, die ein Extensionsverband zu erfüllen hat, vollkommen entspricht.

Um die Reibungswiderstände bei der Extension möglichst zu verringern, ist das System der Suspension und das Rollen- oder Rädersystem jedenfalls das zweckmässigste. Das erstere, welches freilich fast alle Reibungswiderstände beseitigt, schien mir der kranken Extremität eine zu wenig sichere Lagerung zu geben und verlangte nach meiner Berechnung einen grösseren Hilfsapparat als das Rollsystem, daher ich mich dem letzteren zuwandte und nach demselben einen Extensionsapparat construirte, der zur permanenten Extension bei Ober- wie Unterschenkelbrüchen in verschiedener Höhe und in jedem Alter, das zarte Kindesalter ausgenommen, angewendet werden kann.

Fig. 2.



Der Apparat (siehe Fig. 2), welcher nach dem Principe des v. Dumreicher'schen Eisenbahnapparates construirt ist, ist — die Räder, die Seitenstangen und einige Schrauben ausgenommen — sonst ganz aus hartem Holz gebaut und besteht aus einem 93 Ctm. langen, 25 Ctm. breiten und $^3/_4$ Ctm. dicken Unterlagsbrette (a), einer viertheiligen, im Ganzen 89 Ctm. langen (das oberste erste Stück

misst 13, das zweite 9, das dritte 40, das vierte 27 Ctm.), oben (ohne Kehlung gemessen) 14 Ctm., unten 11 Ctm. breiten, an den Längsrändern 4 Ctm. dicken Unterlagsschiene (*b*) mit einem leicht abnehmbaren 27 Ctm. hohen, 11 Ctm. breiten, $1^1/_2$ Ctm. dicken Fussbrett; ferner aus 4 mit je 2 Metallrädern von 3 Ctm. Durchmesser versehenen Holzachsen (3 Ctm. breit, $1^1/_4$ Ctm. dick) und zwei seitlich in der Kehlung der Schiene laufenden, unterbrochenen, ungleich langen (das längere Stück beträgt 61 Ctm., das kürzere 20 Ctm.) von $^3/_4$ Ctm. im Durchmesser haltenden runden Stahlstäben (*c*). Die seitlich am Lagerungsbrette (*a*) angebrachten abnehmbaren Drahtstäbe (*d*) dienen nur dazu, um das zufällige Emporheben des Apparates vom Unterlagsbrette zu verhindern. Die seitlichen Verschiebungen werden durch zwei seitlich am Unterlagsbrette angebrachte 2—3 Linien hohe und 2 Ctm. breite einfache Holzleisten verhindert. Die einzelnen Stücke der Schiene können beliebig zusammengehalten werden durch die seitlich an denselben angebrachten Schraubenkloben *f*, in denen sich die seitlichen Stahlstäbe bewegen.

Die geringe Höhe des Apparates macht es möglich, dass man denselben ohne jede weitere Vorrichtung in jedem sonst für Extensionen geeigneten Bette anwenden kann. Bei zu starkem Einsinken der Matratze legt man am besten zwischen Strohsack und Matratze ein so grosses Brett, dass das Becken und die unteren Extremitäten bequem aufruhen können.

Bei Betten, wo die Matratze auf gut gespanntem Drahtgeflechte oder Segeltuch (England) aufruht, bedarf man dieser Unterlage nicht. Unter das Becken des Kranken legt man ein gewöhnliches Rosshaarkissen, oder ein Häckerlingkissen, das mehrfach in Leinwand eingeschlagen ist und nun kann der Apparat sogleich in Anwendung gebracht werden.

Die mannigfache Verwendbarkeit besteht in folgenden Eigenschaften desselben.

Die Viertheilung desselben und die in der Fussbrettgegend angebrachten viereckigen Löcher in der Unterlagsschiene, die leichte Verstellbarkeit der Axen (siehe Fig. 2 bei *g*) ermöglichen durch die verschiedene Versetzung des Fussbrettes einerseits und die gänzliche Eliminirung eines oder zweier Stücke andererseits, dass man die Länge des Apparates ganz beliebig ändern kann.

Der Apparat arbeitet mit nur geringen Reibungswiderständen, da er bloss die Reibung zwischen den Rädern und dem Brette zu überwinden hat, — an der Bruchstelle geht stets das untere Stück der Schiene von dem oberen frei weg, während die einzelnen Theile des oberen und unteren Schienenstückes durch die seitlich angebrachten Stahlstäbe mittelst Schrauben unter einander fest zusammengehalten werden.

Will man die Schiene als einfache Lagerungsschiene benützen, dann braucht man nur sämmtliche oder mehrere Theile derselben durch die zwei längeren Stahlstäbe derselben festzustellen.

Die Anwendungsweise des Apparates ist folgende:

Nachdem das Bett möglichst eben und wenig nachgiebig hergerichtet ist, lagert man den Kranken mit etwas durch ein Rosshaarkissen erhöhtem Becken bequem hin und schiebt nun hierauf den, nach der Bruchstelle entsprechend zusammengefügten und gut mit Watte und Leinwand gefütterten Extensionsapparat unter die gebrochene Extremität. Der Fuss wird mittelst der Bindenschlinge, die vom Heftpflaster-Extensionsverbande herrührt, und mit einem Cravatentuche an das Fussbrett genau fixirt, die Bruchstücke befestigt man entsprechend entweder mit 2—3 breiten Flanellbinden oder ebenso vielen Cravatentüchern an die Unterlagsschiene. Auch breite Heftpflasterstreifen leisten bei der Befestigung der gebrochenen Extremität an die Unterlagsschiene ausgezeichnete Dienste.

Hierauf wird auf die gewöhnliche Weise mittelst Gewichte extendirt. Die Contraextension wird ausgeführt entweder durch breite Gummischläuche oder schmal zusammengelegte Leinwand, die über das Perinäum laufen und am oberen Bettende festgemacht werden. Einen zweiten contraextendirenden Stützpunkt verschafft man dem Kranken auf die Weise, dass man ihn mit seiner gesunden unteren Extremität sich anstemmen lässt an einen bei 6 Zoll im Durchmesser haltenden, am unteren Bettende durch ein Streckbrett fixirten Holzwürfel, den man früher mehrmals in Leinwand einschlägt.

Seitliche im entgegengesetzten Sinne auf die Bruchstücke wirkende Züge oder ein regulirender Druck von oben mittelst Pappschienen oder Binden können durch die Möglichkeit des Anlegens eines hölzernen Steigbügels als durch die Festigkeit der Unterlagsschiene ganz gut ausgeführt werden.

Die Unterbrechung der Schiene und die Möglichkeit der Feststellung der Stücke in jeder beliebigen Entfernung macht ihn eben so geeignet für complicirte Brüche des Ober- und Unterschenkels mit und ohne Ausübung der Extension. Die leichte Zerlegbarkeit in Stücke macht ihn für den Transport sehr geeignet.

Der Preis desselben beläuft sich jetzt auf 20 fl.; er dürfte jedoch künftighin auch noch billiger herzustellen sein. Ausgeführt hat ihn nach meiner Angabe Herr Etuifabrikant Esterlus und Herr Instrumentenmacher Thürriegl in Wien, bei welch' letzterem derselbe auch zu bekommen ist.

Ein Fall von Melanämie

von

Dr. **S. von Basch**
Privat-Docenten an der Wiener Universität.

Der nachfolgende Fall von Melanämie kann wohl nicht wesentlich zur Erweiterung unserer Kenntnisse des bezüglichen Processes, soweit sie die durch anatomische Untersuchungen aufzudeckenden Vorgänge betrifft, beitragen, denn der Kranke, um den es sich handelt, erfreut sich dermalen eines relativen Wohlbefindens. Wenn ich nun trotzdem denselben hier mittheile, so geschieht dies zunächst deshalb, weil leichte Fälle von Melanämie in der Literatur sich äusserst selten verzeichnet vorfinden; die wesentlichste Veranlassung hiezu boten aber mehrere im Verlaufe der Erkrankung auftretende Erscheinungen höchst eigenthümlicher Art.

Der Patient ist ein 32jähriger Arzt, der im Banate — einer ausgesprochenen Malariagegend — seine Praxis ausübt. Ausser einigen Anfällen von leichtem Muskelrheumatismus war derselbe bis zum Jahre 1868 gesund. In diesem Jahre bekam er einen Anfall von Intermittens, der sehr rasch durch Chinin coupirt wurde. Im darauffolgenden Jahre wiederholte sich derselbe in gleicher Weise wie im verflossenen, aber schon in den nächstfolgenden Jahren 1870 und 1871 zeigten sich die Anfälle häufiger, dauerten auch jedesmal längere Zeit, hatten aber dafür an Intensität eingebüsst. In den Monaten März, April und Mai d. J. 1872 mehrten sich die Anfälle, so zwar, dass dieselben nur durch Pausen von 10—12 Tagen unterbrochen wurden, also fast continuirlich währten. Der Typus der Paroxysmen blieb sich nicht gleich.

Die Anfangs Mai 1872 auftretenden Anfälle waren einmal von einer Cruralneuralgie, ein zweites Mal von Schmerzen in den Nacken- und Rückenmuskeln begleitet und beide, die Cruralneuralgie sowohl als auch die Muskelschmerzen schwanden zugleich mit den Intermittensanfällen auf kräftige Chinindosen.

Gegen Ende des Monats Juni 1872 gesellte sich zu den bisherigen Beschwerden eine neue. Patient fühlte nämlich in der Urethra, namentlich der Fossa navicularis ein eigenthümliches Brennen, das sich während der Harnentleerung steigerte. Dabei kam es dem Pat. vor als ob sich die Blase nicht ganz vollständig entleerte. Zu dem erwähnten Brennen in der Urethra gesellten sich im Verlaufe weniger Tage ziehende Schmerzen an der Symphyse. 14 Tage ungefähr, nachdem dieser Zustand begonnen und ununterbrochen angedauert, stellte sich gleichzeitig mit heftigen allgemeinen Gelenksschmerzen ein Fieber ein, das sich durch volle 3 Tage auf gleicher ziemlich bedeutender Intensität erhielt. Unter Kaltwasserbehandlung — Einwicklung in feuchte Tücher — und Gebrauch kräftiger Chinindosen wurden Fieber sowohl als Gelenksschmerzen coupirt.

Die vorerwähnten Erscheinungen dauerten unterdessen fort, ja Pat., durch die letzte Erkrankung ängstlicher geworden, fing an dieselben mit grosser Aufmerksamkeit zu beobachten und konnte bald constatiren, dass sich in dem zeitlichen Auftreten, namentlich aber in dem zeitlichen Anschwellen der Schmerzen ein ganz ausgesprochener Typus geltend mache. Die Schmerzen begannen nämlich im Laufe des Vormittags, stiegen allmälig an und erreichten ungefähr zwischen 4—5 Uhr Nachmittags ihre grösste Intensität. Der im Laufe des Tages entleerte Harn bot mit Ausnahme einer hie und da bemerklichen, von leichten Schleimflocken herrührenden wolkigen Trübung kein abnormes Aussehen; aber der des Nachmittags zur Zeit der Akme der Schmerzen entleerte Harn sah schon, während er im Strahle abfloss, milchig trübe aus und in der Ruhe setzte sich in demselben ein reichliches, schmutzig weisses Sediment ab, das sich laut der vom Pat. vorgenommenen Untersuchung nach Zusatz von Essigsäure löste.

Diesem seinen Leiden gegenüber verhielt sich Pat. therapeutisch vollständig exspectativ. Die erwähnten Zustände dauerten auch ununterbrochen und ungeschwächt fort, nur hie und da sollen die typi-

schen Entleerungen des sedimentirenden Harns und die Schmerzen nach starken Chinindosen, aber auch spontan ausgeblieben sein.

Anfangs August kam. Pat., der zugleich an hartnäckiger Verstopfung laborirte, auf den Rath einiger Aerzte nach Marienbad und fing daselbst an den Kreuzbrunnen in mässigen Dosen zu trinken. Die unmittelbar hierauf sich einstellende Wirkung war insofern eine ungünstige, als bei vermehrter Harnsecretion die erwähnten Schmerzen nicht nur nicht nachliessen, sondern eher sich verstärkten und dass nach wie vor reichliches Sediment typisch auftrat.

Erst nach dieser Misswirkung — 3 Tage nach Beginn seiner Cur — stellte sich mir Pat. vor. Das Aussehen desselben war ein ausgesprochen kachektisches, durch die Percussion liess sich eine deutliche Vergrösserung der Leber und Milz nachweisen, die sonstigen Percussions- und Auscultationsergebnisse waren normal.

Die angeführten anamnestischen Daten zusammengehalten mit dem objectiven Befunde der Milzvergrösserung machten es wahrscheinlich, dass die gesammten typischen Erscheinungen als Ausdruck einer — allerdings nicht näher definirbarer — Ernährungsstörung zu betrachten seien, von der man sonst annimmt, dass sie einer vorhandenen Malariakachexie und häufig auftretenden Intermittensanfällen zu Grunde liege. Der durch die Blasen- und Urethralschmerzen auf das mögliche Vorhandensein eines Blasensteines gelenkte Verdacht war schon vorher durch die genaue Untersuchung gediegener Fachmänner beseitigt worden.

Uebereinstimmend mit der Art und Weise, wie ich den Fall auffasste, glaubte ich nun, dass bei der Behandlung der Schwerpunkt vor Allem in die Bekämpfung der unzweifelhaft vorhandenen Malariadisposition zu verlegen sei und ich rieth deshalb einen durch lange Zeit fortzusetzenden Gebrauch von Chinin an. Von einem Fortgebrauch des Kreuzbrunnens stand ich, nicht allein geleitet durch den momentan auftretenden ungünstigen Erfolg, sondern vor Allem deshalb ab, weil ich mehrfach die Erfahrung gemacht hatte, dass nach Gebrauch des Marienbader Kreuz- oder Ferdinandsbrunnens sowie auch der Rudolfsquelle [1]) chronische Blasenkatarrhe und Blennorrhoen der

[1]) Diese Angabe widerspricht, wie ich wohl weiss, den bekannten über die vortreffliche zuverlässige Heilwirkung der Marienbader Rudolfsquelle bei chronischen Blasen- und Urethralentzündungen, ich muss sie

Urethra sich verschlimmern, ja manchmal einen ganz acuten Charakter annehmen, und weil mir bei der vorhandenen Malariadisposition, bei welcher bekanntlich der Körper auf Schädlichkeiten verschiedenster Art mit Anfällen von Intermittens reagirt, in dieser Hinsicht die höchste Vorsicht geboten schien.

Dagegen schien mir der Gebrauch CO_2 hältiger Bäder indicirt mit Rücksichtnahme auf die bekannten Untersuchungsresultate von Röhrig und Zuntz, denen zufolge bei Bädern, welche Stoffe enthalten, die als Hautreize wirken, die OAufnahme und CO_2Ausscheidung zunimmt, und jene von Röhrig, denen zufolge die Hautperspiration nach warmen Bädern vermehrt wird; denn es liess sich einestheils hoffen, dass ein lebhafterer Stoffwechsel den Malariaprocess günstig beeinflussen werde, anderntheils lag die Möglichkeit vor, dass bei stärkerer Hautperspiration die Harnabsonderung vermindert werden konnte.

Der Erfolg der eingeschlagenen Behandlung war ein relativ günstiger, denn die typischen Neuralgien sowohl als das typische Harnsediment blieben — was früher nur höchst selten vorkam — jetzt öfter aus, ja es vergingen oft mehrere Tage, ohne dass eine Spur von Sediment im Harne nachzuweisen war. Ich muss hier bemerken, dass ich bestimmte Angaben über die Medication deshalb nicht machen kann, weil der Kranke die Chinindosen nicht nur nach Gutdünken änderte, sondern den Gebrauch des Chinins oft grundlos ganz sistirte.

Der von mir vermuthete Zusammenhang der oben beschriebenen Erscheinungen mit der Intermittenskachexie erhielt eine wesentliche Stütze durch die Resultate der mikroskopischen Untersuchung, der ich — ungefähr 8 Tage nachdem Pat. sich mir vorgestellt hatte — den Harn und das Blut unterzog. Zu der Zeit, als ich den Harn zum ersten Male mit dem Mikroskope prüfte, war derselbe vollständig frei vom weissen Sedimente, zeigte jedoch einen spärlichen röthlichen Bodensatz, der sich als aus Harnsäurekrystallen bestehend erwies. Ausser diesen und vereinzelt vorkommenden Krystallen von oxalsaurem Kalk fand ich zu meinem Erstaunen blasse Schollen —

---

aber nichtsdestoweniger aufrecht erhalten, wenn ich auch zugebe, dass chronische Urethralblennorrhöen nach Gebrauch der Rudolfsquelle manchmal gebessert, ja selbst geheilt werden.

von denen einige beiläufig die Gestalt und Grösse von Zellen hatten, die meisten aber viel grösser waren und unregelmässige Formen von Bruchstücken darboten — die mehr weniger dicht von dunkelbräunlichem feinkörnigem Pigment erfüllt waren.

Ich habe die betreffenden Präparate Herrn Professor Jaksch aus Prag, der sich für den Fall interessirte, demonstrirt.

Selbstverständlich veranlasste mich dieser Befund, zu untersuchen, ob nicht auch im Blute dieselben Pigment enthaltenden Körper nachzuweisen seien. Die erste Blutprobe, die ich der Hand des Pat. entnahm, zeigte keine Spur von demselben, weitere Blutproben dagegen überzeugten mich in vollstem Maasse davon, dass auch im Blute dieselben hyalinen, Pigment führenden Schollen und zellenähnlichen Gebilde, wie ich sie vorher im Harne gesehen, vorhanden seien.

Einige Tage später hatte ich auch Gelegenheit einen Harn mikroskopisch zu untersuchen, in dem das eingangs erwähnte Sediment reichlich sich vorfand. Es bestand dasselbe aus nadelförmigen theils isolirten, theils zu Rosetten angehäuften Krystallen, ganz entsprechend jenen Krystallformen, wie sie für den krystallisirten zweibasisch-phosphorsauren Kalk angegeben werden [1]). Bemerkt muss werden, dass der sedimenthältige Harn deutlich sauer reagirte.

Nach dem mikroskopischen Befunde war das Bestehen einer Melanämia vera für den in Rede stehenden Fall nicht abzuweisen und nach dem, was eine Reihe von Autoren wie Meckel, Virchow, Heschl, Planer, Duchek, Frerichs, Grohe und Beckmann über die Aetiologie dieses Processes aussagen, musste nicht nur der Zusammenhang desselben mit der bestehenden Malariakachexie als erwiesen angenommen werden, es war auch das vor dem Pigmentbefund allenfalls zu bezweifelnde Bestehen der letzteren sichergestellt. Hiemit erhielt aber auch zugleich die Annahme, dass das typische Auftreten von bestimmten Sedimenten im Harn, sowie

---

[1]) Hassal (on a frequent occurence of phosphate of lime in the crystalline form in human urine; the Lancet 1860) machte auf dieses Sediment aufmerksam, dem er eine noch grössere pathologische Bedeutung zuschreibt als der Ausscheidung von Tripelphosphaten. Auch gibt er an, dass der betreffende Harn bei der Entleerung in der Gegend des Blasenhalses und der Urethra schmerzt.

die typischen Blasen- und Urethralschmerzen als Folgezustände der Intermittenskachexie zu betrachten seien, eine wesentliche Stütze. Abgesehen hievon spricht auch zu Gunsten dieser Annahme namentlich insoweit dieselbe die typische Blasen- und Urethralneuralgie betrifft, eine Reihe ähnlicher in der Literatur verzeichneten Fälle. Nach Angaben über typisches Auftreten von Harnsedimenten, speciell von krystall-phosphorsaurem Kalk suchte ich in der Literatur vergebens.

Der geschilderte Befund von Pigment reiht sich an einige von Frerichs und Planer beschriebenen an, die wirklichen, unzweifelhaft als solche zu deutenden Pigmentzellen, wie sie Virchow, Heschl, Grohe gesehen haben, kamen mir in vorliegendem Falle nicht zur Anschauung. Für die so vielfach ventilirte und bis jetzt noch nicht zur vollen Entscheidung gelangte Frage, an welcher Stelle und in welcher Weise die Pigmentbildung vor sich gehe, kann die von mir gemachte einfache Beobachtung selbstverständlich keine Anhaltspunkte bieten.

Als wichtig möchte ich nur das Vorkommen von Pigment im frischgelassenen Harn deshalb hervorheben, weil in allen bis jetzt beobachteten Fällen, wo Pigment im Harn gefunden wurde, letzterer immer Eiweiss enthielt, während im vorliegenden Falle der pigmenthältige Harn keine Spur von Eiweiss zeigte. Was die Quelle betrifft, der in unserem Falle das Pigment im Harne entstammt, so kann füglich nur das Blut als solche bezeichnet werden. Hiefür spricht, — da die Abstammung derselben von etwa in der Blase vorhandenen Neugebilden aus Gründen geläugnet werden muss, die schon dem blossen Aussehen zu entnehmen waren — zunächst der Umstand, dass die Pigmentkörper im frischgelassenen Harn zu beobachten waren, vor Allem aber die ausgesprochene Gleichheit der Formen, unter denen letztere im Blute und Harn erscheinen. Ob die im Harne vorfindlichen Pigmentschollen den Blutkreislauf innerhalb der Nieren verlassen oder aus den Blutgefässen der Blase austreten, lässt sich begreiflicherweise durch die blosse Ansicht der betreffenden Körper nicht entscheiden, es sprechen aber für das Erste die bekannten Nierenbefunde bei Melanämie. Schliesslich muss ich noch als besonders bemerkenswerth hervorheben, dass im Harne neben den Pigmentkörpern keine dem Blute angehörigen Formbestandtheile nachzuweisen waren, eine Thatsache, die jeden-

falls auffallend erscheint, wenn man hiebei des Umstandes gedenkt, dass die Pigmentschollen nach ungefährer Schätzung manchmal 2—6 Mal grösser sind als ein farbloses Blutkörperchen.

Ueber den weiteren Verlauf bin ich noch im Stande mitzutheilen, dass der Zustand des Kranken während seines Aufenthaltes in Marienbad insofern gebessert wurde, als die typischen Erscheinungen nach ungefähr drei Wochen nicht mehr täglich, sondern in langen, einige Tage währenden Intermissionen auftraten. Von Marienbad ging der Kranke nach Meran; die Nachrichten, die ich von da erhielt, lauteten sehr günstig. Die typischen Erscheinungen hatten aufgehört, das Körpergewicht zugenommen. Vor seiner Rückreise in die Heimath, d. i. nach einem zweimonatlichen Aufenthalte in Meran, stellte sich Pat. mir wieder vor. Ich untersuchte wieder Blut und Harn und fand, trotzdem Aussehen und Allgemeinbefinden wesentlich gebessert waren, dieselben Pigmentkörper in anscheinend unveränderter Gestalt, Grösse und Anzahl. Kaum in seine Heimath zurückgekehrt, bekam Pat. wieder einen frischen Anfall von Intermittens und all' die eingangs geschilderten Zustände und Erscheinungen machten sich wieder bemerkbar. Pat. wird, wie er mir mittheilt, demzufolge sein Domicil wechseln, hoffend, dass wenn jene Schädlichkeiten gemieden werden, die die Intermittenskachexie unterhalten und fortwährend Nachschübe von Intermittens veranlassen, auch — wie dies doch factisch Monate lang der Fall war — die Folgezustände sich bessern, ja vielleicht ganz verschwinden werden.

Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Gallenabsonderung

von

Dr. **A. Röhrig,**
prakt. Arzt in Bad Kreuznach.

Methode.

Ich habe meine Untersuchungen nur an Hunden und Kaninchen angestellt, die bis zur vollständigen Lähmung curarisirt waren. Nach wiederholten Versuchen mit Opiumtinctur, Chloroform und Chloralhydrat, welches letztere sich bei Injection in die Blutmasse besonders eignet, um eine schnelle Betäubung zu erzielen, kam ich immer wieder auf das Curare zurück, da ich für jene Mittel nicht dieselbe Indifferenz auf die Gallensecretion constatiren konnte. Andererseits gewährt die in Folge der Curarisation nöthig gewordene Tracheotomie und Einleitung der künstlichen Respiration den Vortheil, die für die Absonderung durchaus nicht gleichgiltigen Unregelmässigkeiten der Athmung zu eliminiren, letztere vielmehr nach einem bestimmten Modus zu reguliren und willkürlich abzuändern.

Behufs Anlegung der Gallenfistel wurden die Bauchdecken in der Linea alba vom Processus xiphoideus abwärts bis über den Nabel hinaus durchtrennt, die Leber an ihrer unteren Fläche durch vorsichtiges Einlegen der Hände von einem Assistenten sanft emporgehoben, worauf durch einen leichten Zug am Duodenum das ganze Gebiet der verzweigten Gallengänge deutlich zur Anschauung gebracht und die Kanüle eingebunden werden konnte.

In den ersten Versuchen wurde das Vorrücken der Gallensäule in einem horizontalen Glasrohr nach einer auf dem Glase befestigten Millimeterscala abgelesen und die Zeit, in welcher das Vorrücken erfolgte,

nach den Tactschlägen des Metronoms notirt. — Diese Methode bringt aber viele Uebelstände mit sich. Das Abflussrohr muss horizontal liegen, weil sonst die schwankenden Niveauverhältnisse die ausserordentlich zarten Gallengänge beeinflussen. Ferner muss das Rohr bei reger Secretion häufig entleert werden. Ich zog es daher vor, die Geschwindigkeit der Absonderung nach der Tropfenbildung zu berechnen; ich gab dem Ausflussrohr ein knieförmig nach unten geneigtes Ansatzstück, welches durch einen möglichst eng ausgezogenen vertikalen Arm die Galle in kleinen Tröpfchen abfliessen liess. Dieses Ansatzstück war mit der Kanüle durch ein langes Kautschukrohr verbunden und überdies in einer entsprechenden Höhe festgeklemmt. So war die Ausflussöffnung von den Athembewegungen unabhängig und hiemit die Niveauverhältnisse für die ganze Versuchsdauer gegeben.

Nachdem das Kniestück fixirt worden war, presste ich die Gallenblase, füllte dadurch das ganze Röhrensystem bis an die Ausflussöffnung, und sperrte den Ductus cyst. durch eine kleine Klemmpincette ab, so dass nur die direct der Leber entstammte Galle abtropfen konnte.

Untersuchung.

Ich habe zunächst das Abträufeln der Galle an curarisirten Kaninchen und Hunden unter sonst normalen Verhältnissen stundenlang beobachtet, und fand stets eine ganz allmälige Abnahme der Geschwindigkeit und eine damit einhergehende allmälig zunehmende Concentration der Gallenflüssigkeit selbst.

Protokoll 1. Ein grosses, curarisirtes, schwarzes Kaninchen entleerte bei künstlicher Respiration und unterbundenem Ductus cyst. aus einer in den Ductus choledochus eingebundenen Kanüle unmittelbar nach der Operation je 1 Tropfen nach 8, dann nach 9, 8, 8, 9, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 12, 12, 12, 11, 11, 11, 12, 12, 11, 12, 11, 11, 11, 11, 12, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 12, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 10, 11, 11, 11, 12, 11, 11, 12, 11, 11, 11, 12, 12, 11, 11, 11, 12, 12, 12, 12, 12, 12, 12, 12, 12, 13, 12, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 12, 13, 12, 12, 12, 12, 12, 13, 12, 13,

13, 13, 12, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 13, 14, 13, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 13, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 15, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 14, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 14, 15, 15, 15, 15, 16, 15, 15, 16, 16, 15, 16, 16, 16, 15, 16, 16, 17, 16, 17, 16, 17, 16, 17, 16, 17, 16, 17, 16 Secunden.

Das Thier erholt sich, macht einige schwache Befreiungsversuche, die Galle tröpfelt schneller, nach je 14, 11, 9, 13, 9, 6, 14 Metronomschlägen, bis endlich nach erneuten stärkeren Bewegungen die weitere Beobachtung eingestellt werden muss. Die zuletzt secernirte Galle war intensiver tingirt und hatte eine klebrige, fadenziehende Beschaffenheit angenommen.

Mein Hauptaugenmerk richtete sich nun auf die Beziehungen der Secretionsgeschwindigkeit zur Blutvertheilung. Ich wiederholte und ergänzte daher die Versuche, welche in dieser Richtung schon vielfach angestellt wurden und lasse hier die Aufzeichnungen, welche dabei gemacht wurden, sowie die Additionalsätze, welche sich dabei ergaben, der Reihe nach folgen.

Compression der Vena portae oder Arteria hepatica oder beider zugleich. Comprimirte ich das Lig. hepat.-duodenale mit einer gut schliessenden Klemmpincette, so folgte sofortiger Stillstand der vorher sehr lebhaften Gallenabsonderung. Hatte die Compression einige Minuten nicht überdauert, so erholte sich die Leber langsam wieder; bei längerer Dauer der Abklemmung aber gingen die Thiere bald zu Grunde, ohne dass es zu einer neuen Tropfenbildung gekommen wäre. Wurde der vereinigte Pfortaderast (nach Schiff [1]) sorgfältig präparirt und mit Ausschluss der Leberarterie möglichst dicht an der Leber abgeschnürt, so trat zwar stets eine bedeutende Verminderung der Gallensecretion ein, es kam aber nie zu jener completen Sistirung, wie wir sie nach der Eliminirung des vereinigten arteriellen und venösen Zuflusses gesehen haben.

Ein Kaninchen, welches vor dem Verschlusse der Pfortader noch alle 23—25 Pendelschwingungen 1 Tropfen Galle producirt hatte, bot während derselben nur noch eine Geschwindigkeit 48, 77, 70.

---

[1]) M. Schiff: Ueber das Verhältniss der Circulation zur Gallenbildung. Schweizerische Zeitsch. f. Heilk. Bd. I. 1862, S. 1—51.

Ein Hund mit einer Secretion von 30 bot während der Abschliessung des präparirten Pfortaderstammes nur noch 80, 92. Nach Wiedereröffnung der gehemmten Blutbahn stellte sich langsam das frühere Verhältniss wieder her.

Die Unterbindung der Arteria hepatica allein ist nur in einem Falle versucht worden, wobei sich aber nur eine geringe Verlangsamung constatiren liess.

Die Versuche zeigten also — in Uebereinstimmung mit den Angaben der meisten anderen Autoren auf diesem Gebiete — dass die Erhaltung des Pfortaderkreislaufs die hauptsächlichste, aber nicht die einzige Bedingung für die Fortdauer des Gallenausflusses abgibt, sondern dass dieser eine Zeit hindurch andauert, wenn die Blutzufuhr zur Leber nur durch die Leberarterie stattfindet.

Verschliessung der Brustaorta unmittelbar über ihrem Durchtritt durch die Zwerchfellschenkel.

Protokoll 2a. Curarisirter Hund mit einer Secretionsgeschwindigkeit von 7, 6, 7, 7, 6, 7, 7, 7, 6. Unmittelbar nach Unterbindung der Brustaorta sank sie schnell auf 30, 31, 30, 36, 47, 46, 54, 58, 59 und erlosch nunmehr plötzlich mit dem Verscheiden des Thieres.

Protokoll 2b. Ein anderer Versuch, welcher in derselben Weise mit einem curarisirten Kaninchen angestellt wurde, hatte einen analogen Erfolg. Vor dem Zuschnüren der Ligatur fielen die Gallentropfen noch alle 3, 3, 3, 3, 4, 3, 3, 4, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4 Pendelschläge, vom Moment der Abschnürung an verlangsamte sich die Secretion sofort auf 36, 41, 46, 49, 46, 52, 54, um nun definitiv stille zu stehen. Das Leben des Thieres war mit dem letzten Tropfen erstorben.

Nicht so gleichmässige Resultate gelang es mir durch die digitale Compression der Aorta an derselben Stelle zu erzielen.

Da meine Ligaturen bei der Section durch kräftige Druckspritzen geprüft worden sind, muss ich annehmen, dass der ungleiche Effect der Digitalcompression dem mangelhaften Verschluss des Gefässes zuzuschreiben ist. In der That handelt es sich, namentlich wenn man es nicht mit einer sehr lebhaften Secretion zu thun hat, stets um eine über mehrere Minuten hinaus ausgedehnte Com-

pression, eine Aufgabe, die vollständig zu lösen der aufgelegte Finger nicht gut im Stande ist.

Der Umstand, dass die Verschliessung der Brustaorta anfänglich nur eine starke Verlangsamung der Secretion nach sich gezogen hatte, während eigentlich ein sofortiges vollständiges Erlöschen derselben zu erwarten gewesen wäre, weckt übrigens die Vermuthung, dass auch durch die Ligatur die arterielle Blutzufuhr nicht absolut aufgehoben wird und hier von Seiten der Art. intercostales noch Collateraläste in Betracht kommen dürften.

Verschliessung der Aorta unterhalb des Abganges der Arteria coeliaca. Die exacte Unterbindung bewirkt eine geringe Beschleunigung der Gallensecretion, ein Einfluss, der sich bei Wahl einer tieferen Unterbindungsstelle mehr und mehr abschwächte. Bei einem Kaninchen mit einer Secretionsgeschwindigkeit von 8—9—10 stieg die letztere während der Compression auf 6—5—5—3—3— an. Bei einem Hunde fiel das Intervall zwischen 2 Tropfen von 60 auf 50 Secunden.

Verschliessung der Cava ascendens. Man ist leicht geneigt, Unterbindungsversuche an grossen Gefässstämmen, weil sie das Leben des Thieres mehr oder weniger gefährden, bis an das Ende des Experimentes zu verschieben, nachdem man das Versuchsobject schon zu anderen Zwecken genügend ausgenützt; allein die dann meist schon fast erstorbene oder wenigstens sehr unregelmässige Secretion trübt die Reinheit des Versuchs. So kam es, dass ich Anfangs nur schwankende Erfolge erzielen konnte. Später, wo ich weniger engherzig war und die sofortige Eröffnung des Thorax am frischen Thiere nicht mehr scheute, und mich auch ausschliesslich der Ligatur bediente, erhielt ich einstimmigere Resultate. In den nachfolgend mitgetheilten, an Hunden angestellten Versuchen legte ich bei geöffnetem Thorax um die Vena cava ascendens eine lose Fadenschlinge und suchte zuerst durch Zuziehen derselben das Lumen der Vene einzuengen, so dass noch eine schmale bläulich durchscheinende Blut welle aus der Leber zum Herzen passiren konnte.

Protokoll 3. Curarisirter Hund; unvollkommene Ligatur: 5, 6, 6, 6, 6, 7, 7, 6, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 11, 13, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 18, 22, 23, 29, 29, 30, 32. Unmit-

telbar nach Lösung der Schlinge: 25, 29, 22, 21, 22, 20, 16, 12, 12, 12, 7, 6, 8, 12, 7, 4, 5, 4, 6, 4, 4, 5, 4, 4, 3, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4.

Beim erneuten, ganz unter denselben Bedingungen angestellten Versuch, wo die Normalsecretion stets tropfenweise alle 4 Secunden erfolgt war, ergab sich während der partiellen Compression folgendes Zahlenverhältniss: 1 Tropfen in 4, 4, 5, 5, 4, 5, 5, 5, 4, 6, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 7, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9, 10, 10, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 15, 16, 17, 18, 18, 18, 19, 20, 22, 24, 26, 26, 29. Unmittelbar nach Lösung der Schlinge 29, 29, 30, 12, 11, 6, 4, 6, 5, 4, 6, 4, 4, 4. Nun wurde die Vena cava ascendens durch eine straffe Ligatur vollständig verschlossen. Es trat eine sehr bedeutende Verlangsamung und bald Stillstand ein.

Protokoll. 4. Kleiner weisser Pudel, curarisirt. Secretionsgeschwindigkeit 26, 20, 21, 22, 21, 22, 22, 22, 22. Sobald nach Eröffnung des Thorax die Vena cava ascend. durch eine Schlinge total abgeschnürt war, fiel der erste Tropfen nach 67, der zweite nach 131 Tactschlägen, ein dritter Tropfen schien sich formiren zu wollen, war aber bei weiteren 500 Pendelschlägen noch nicht so weit gewachsen, dass er zum Fall kam. Das Thier aber, dessen Herzcontractionen allmälig schwächer und seltener geworden waren, war eben verschieden, die Herzthätigkeit erloschen. Die Leber hatte während dieser Procedur ein tief cyanotisches Aussehen angenommen und war bedeutend vergrössert worden.

Vergleichen wir die Resultate der Unterbindung der Hohlvene mit denen, welche wir durch Compression der Aorta unterhalb der Arter. coeliaca erlangt haben, so sehen wir, dass beide Methoden durchaus in entgegengesetzter Richtung auf die Lebersecretion einwirken. Da es sich aber in beiden Fällen um eine Drucksteigerung im Capillargebiet der Leber handelt, so gelangen wir zu dem Schlusse, dass die Gallenbildung nicht allein von der Höhe des Capillardrucks in der Leber abhängig ist. Es wird uns vielmehr die Vermuthung nahe gelegt, dass es auch auf die Strömung und Beschaffenheit des Blutes ankommt.

Das Verhalten der Gallensecretion unmittelbar nach Wiederherstellung des normalen Blutlaufs nach partieller Verschliessung der Vena cav. inf. kann diese Vermuthung nur unterstützen. Es zeigt

sich, dass sich die Gallenbildung nur erst ganz langsam wieder von der Störung erholt.

Wassereinspritzung und Blutentziehung. Durch diese Versuche habe ich zu den bereits von Ranke und Heidenhain gewonnenen Resultaten nur weniges hinzuzufügen, und das wird sich aus den Protokollen ergeben.

Protokoll 5 a. Einem grossen geschäckten Jagdhunde wurde ein Aderlass von 240 C. C. Blut an der Art. carot. gemacht; die Gallenausflussgeschwindigkeit, die vor dem Eingriff regelmässig zwischen 11—13 geschwankt hatte, sank sofort auf Abstände von 36, 46, 34, 54, 56, 125. Damit war aber auch die Gallensecretion vollständig abgebrochen und konnte nur durch die allmälige Injection von Wasser in eine Mesenterialvene vorübergehend wieder belebt werden. Sofort nach der Injection fielen die Tropfen nach 4, 6, 9, 11, 49, 35, 102 Secunden. Länger hielt die Wirkung der Wassereinspritzung nicht vor; die Absonderung war und blieb nunmehr erloschen.

Protokoll 5 b. Ganz congruente Resultate lieferte dasselbe Experiment, welches an einem kleinen weissen Bologneser Hündchen ausgeführt wurde. Ein Aderlass von 50 C. C. Mtr. Blut an der linken Cruralis brachte die Secretion von 42 auf 47, 58, 60, 63, 69, 94, 120 herab. Mit dem Fallen des letzten Tropfens wurde dem Hündchen die gleiche Quantität (50 C. C. Mtr.) warmes Wasser durch eine Mesenterialvene beigebracht; der nächste Tropfen fiel nach 10, die anderen nach 36, 50, 94, der letzte nach 100 und einigen Secunden. Verhältnissmässig geringere Injectionen habe ich bei verschiedenen Thieren auch ohne vorausgegangene Aderlässe gemacht und gleichfalls Beschleunigung gefunden.

Die Injection von Wasser in den Darmkanal vermehrt die Gallensecretion nachhaltiger als die Injection in die Blutgefässe.

Protokoll 6. Bei einem sehr grossen, mit einer Choledochusfistel versehenen, curarisirten Hund, dessen Gallenabsonderung sich allmälig derart erschöpft hatte, dass nur noch alle 105 Metronomschläge 1 Tropfen fiel, spritzte ich 540 C. C. Mtr. lauwarmen Wassers in den Dünndarm. Schon 3 Minuten nachher hatte sich die Secretion erstaunlich gebessert, so dass die Zahlen 29, 30, 29, 21,

20, 19, 17, 17, 17, 19, 19, 21, 21, 22, 28, 30, 30, 30, 34, 34, 36, 35, 39, 44, 42, 41, 46, 46, 46, 46, 48, 49, 47, 57, 52, 57, 60, 72, 73, 102, 121, 140, 121, 98, 209 notirt wurden. Von nun an stockte jegliche Secretion, bis eine erneute Injection von kaltem Wasser in eine andere Darmpartie die Galle wieder zum Fliessen brachte; nur bedurfte es gegen 10 Minuten, bis die Sache in Gang kam, aber die Leber secernirte diesmal über $^1/_2$ Stunde länger als nach der ersten Injection, obwohl dieselbe Wasserquantität applicirt worden war.

Ganz in derselben Weise stellte sich das Verhältniss bei Kaninchen heraus.

Protokoll 7. Ein kleines Albinokaninchen hatte nach wiederholten Maltraitirungen durch andere Experimente eine Secretionsgeschwindigkeit von 98. Diese Trägheit der Leberfunction bestimmte mich ihm 50 C. Cmtr. warmes Wasser durch den Dünndarm zu geben.

5 Minuten später rannen die Tropfen schon nach 50, 24, 20 Pendelschlägen, nach weiteren 5 Min. 24, 24,
5 „ 26, 42,
5 „ 38, 42,
10 „ 42—54,
5 „ 54—89,
25 „ 89—92,
18 „ 106—189. Damit war die Gallenabsonderung erloschen.

Protokoll 8. 15 C. C. Mtr. warmes Wasser einem Kaninchen sehr langsam in die Vena jugul. extern. injicirt, bewirkten zwar eine verhältnissmässig acutere Steigerung der Gallenausscheidung; sie überdauerte aber nur einige Secunden den Act der Injection. Die Secretion, bei welcher vorher stationär auf 60 Secunden 1 Tropfen gekommen war, besserte sich sofort, und zwar 12 Secunden lang derart, dass fast alle Secunden Ein Tropfen zum Fall kam; dann fielen noch weitere 6 Tropfen in 1—2 Minuten und damit war auch die Gesammtwirkung erloschen.

Die Injectionen einer bestimmten Gallenportion durch das Darmrohr hatten kaum einen besseren Erfolg, als die Einverleibung der gleichen Wassermengen.

Es liegt klar auf der Hand, dass eine durch Injection indifferenter Flüssigkeiten, gleichviel ob sie dem Darm- oder dem Venensystem gilt, hergestellte Gallenabsonderung, so lebhaft sie auch quantitativ in die Erscheinung tritt, qualitativ doch wesentlich von der Normalsecretion abweichen könnte.

In der That ergab es sich, dass die bei träger Secretion viscidere, klebrige Beschaffenheit des Secrets nach Wasserinjection klar und dünnflüssig wurde, und dass die bräunliche, bei Herbivoren grünliche Färbung allmälig einer mehr wässrigen, farblosen Flüssigkeit Platz machte.

Reizung der Schleimhaut des Darmkanals. Ich habe der Reihe nach die Schleimhaut der Mundhöhle, die Zunge und den Magen, Duodenum, Dünndarm und Dickdarm, von innen und aussen, das Peritonäum viscerale und parietale mechanisch, chemisch (besonders Essigsäure und Ammoniak) durch starke und schwache elektrische Ströme gereizt, ohne jemals mit Bestimmtheit einen Wechsel in der Ausflussgeschwindigkeit wahrnehmen zu können. Ja nicht einmal das tiefe Einstechen der Elektroden in das Leberparenchym selbst hatte in meinen Versuchen und entgegen den Angaben Pflüger's den geringsten Einfluss auf seine Absonderungsgrösse. Zwar schien in einzelnen Versuchen das Bestreichen der Zungenoberfläche mit verdünnter Ammoniakflüssigkeit und das Quetschen derselben mit einer Pincette die Galle momentan etwas reichlicher ausfliessen zu machen; indessen lehrten eine noch grössere Zahl von Wiederholungen desselben Versuches, dass ein solcher Einfluss nicht constant sei, dass man es in den spärlichen Fällen mit jenen zufälligen Schwankungen der Absonderung zu thun haben konnte, wie sie zwar nicht häufig, aber doch hie und da vorkommen. Mit besonderer Aufmerksamkeit namentlich habe ich die Schleimhaut des Zwölffingerdarms allerlei Reizen unterworfen; ich habe abwechselnd Essigsäure, verdünnte Salzsäure, Schwefelsäure darauf gebracht, ohne jemals nur den geringsten Erfolg zu erzielen.

Der Contact der Därme mit der atmosphärischen Luft schien mir ziemlich regelmässig eine schnell vorübergehende Verstärkung der Gallenbilderung nach sich zu ziehen. Ich hatte nämlich die Gewohnheit, nach Präparation der Gallengänge und Einbinden der Kanüle die Bauchhöhle durch Klemmpincetten wieder zu

verschliessen. Eröffnete ich dann zum Behuf meiner Compressionsversuche oder in der Absicht, die Lagerung der Kanüle zu controlliren, die Bauchhöhle, so sah ich fast regelmässig schon allein durch den Eröffnungsact eine Beschleunigung der Ausflussgeschwindigkeit, welche sofort einer compensatorischen Retardation unmittelbar nach Zurückbringen der Gedärme in die Bauchhöhle und Wiederverschliessung der Bauchdecken Platz machte.

Ich konnte indessen trotz der vielfachen Wiederholung der Versuche nicht der Zweifel los werden, dass hier mechanische Ursachen mit im Spiele seien.

Einfluss der Verdauung auf die Gallensecretion. Ich kann in dieser Richtung zu dem bereits Bekannten nur ein Protokoll von Interesse mittheilen.

Protokoll 9. Einem grossen Metzgerhunde, der vor dem Versuche gut gefüttert worden war, wurde der Magen vollständig entleert; gleich darauf hörte der Gallenabfluss auf.

Protokoll 10. Ich injicirte einem hungernden Hunde den flüssigen Inhalt des Magens und Dünndarms eines mehrere Stunden vorher gefütterten Hundes in das Duodenum und in den Magen, und zwar bediente ich mich hierbei nicht des reinen Speisebreis, sondern gewann daraus eine 40 C. C. Mtr. betragende, durch Auspressen erlangte Flüssigkeit. Schon 10 Minuten nach der Injection begann die Galle zu fliessen, und zwar fielen die Tropfen in Abständen von 78, 54, 49, 50, 51, 36, 32, 31, 34, 29, 17, 18, 19, 17, 12, 16, 11, 17, 18, 10, 11, 9, 15, 14, 12, 11, 11, 9, 9, 9, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 10, 16, 17, 10, 9, 12, 9, 9, 9, 10, 13, 13, 13, 9, 10, 10, 10, 12, 18, 17, 17, 18, 18, 19, 11, 9, 10, 13, 21, 11, 18, 21, 34, 76, 76, 94, 95, 148, 105, 213 Secunden.

Ein Vergleichung der bezüglichen Tabellen mit den früheren lehrt uns, um wie viel wirksamer der Chylus gegenüber der Wasserinjection ist. Wir sehen bei kleinerer Dosis eine länger dauernde Wirkung. Ueberdies war die Galle consistenter und dunkler tingirt, als die durch Wasserinjection hervorgerufene.

Beziehungen vermehrter Darmsecretion zur Gallenabsonderung.

Protokoll 11. Ein Dachshund, welcher schon beim Aufbinden und während der nöthigen operativen Vorbereitungen häufige Darm-

entleerungen gehabt, schied anfangs Secunde für Secunde, dann je 1 Tropfen in 2, 1, 2, 2, 1, 1, 2, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 1, 2, 1, 2, 2, 2, 2, 3, 2, 2, 2, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 2, 2, 3, 3, 3, 4, 3, 3, 3, 4, 3, 3, 3, 3, 4, 3, 2, 2, 3, 2, 3, 3, 4, 3 Secunden aus.

Aehnliche Fälle derartiger, neben der Diarrhöe in so hohem Grade gesteigerter Gallenbildung sind mir öfter vorgekommen.

Ich wendete mich daher zunächst zu der Frage nach der Wirkung der sogenannten Abführmittel auf die Gallensecretion.

Es wird angenommen, dass die Abführmittel die peristaltischen Darmbewegungen mehr oder weniger anregen; aber damit ist ihre Wirkung als Purgantia noch nicht erklärt. Die Peristaltik kann sich zwar zur schnelleren Fortbewegung des wässrigen Darminhalts nützlich erweisen, aber es muss, soll sie häufige Stühle ausscheiden, vorerst die auszuscheidende Flüssigkeit gegeben sein. Bekanntlich hat Liebig[1]) sich auch auf diese Frage eingelassen und dieselbe zu lösen geglaubt, indem er die Theorie aufstellte, dass die purgirende Wirkung bei den Mittelsalzen dadurch zu Stande komme, dass dieselben auf endosmotischem Wege in die Gefässe übertreten und dafür eine bestimmte Menge Wasser aus dem Blut in den Darm transsudirt werde. Während nun unter gewöhnlichen Verhältnissen der zum Blut-Eiweiss gehende Wasserstrom den entgegengesetzten bedeutend überwiegt, so soll bei Anwesenheit grösserer Mengen eines Salzes von hohem endosmotischen Aequivalent, wie Bittersalz, der Wasserstrom aus dem Blut in den Darm erheblich zunehmen. Indessen hat sich die Theorie nicht zu halten vermocht. Ihr wurde namentlich zuerst von Aubert[2]) lebhaft widersprochen. Aubert fand, dass die abführende Wirkung der Mittelsalze in keinerlei Verhältniss zu ihrem endosmotischen Aequivalent stehe, da verdünnte Lösungen eben so wie concentrirte wirkten. In keinem Falle waren durch die bisherigen Discussionen über die Wirkungen der Abführmittel deren Beziehungen zur Gallensecretion klar gelegt.

a) Crotonöl. Schon geringe Dosen davon in den Dünndarm oder in den Magen eingeführt üben nach einigen Stunden eine lebhafte Wirkung auf die secernirende Function der Leber, selbst unter den ungünstigsten Umständen. Da es sich indessen bei Vivisectionen,

---

[1]) Liebig, die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur u. Physiologie. Braunschweig.

[2]) Aubert, Zeitsch. f. rat. Med. F. Bd. II. S. 225.

zumal wenn sie so gefährliche Eingriffe wie Curarisation, Einleitung der künstlichen Respiration, Laparotomie, Eröffnung der Brusthöhle voraussetzen, gewöhnlich um prägnante, schnelle Erfolge handelt, so habe ich mich in der Regel zu unverhältnissmässig starken Dosen verstiegen und den grösseren Hunden bis zu Einem Theelöffel reinen oder mit gleichen Theilen Olivenöl vermischten Crotonöls in den Darmkanal eingespritzt.

Protokoll 12. Ein grosser Jagdhund, welcher 18 Stunden ohne Nahrung geblieben war, liess 3 Stunden lang nach eingelegter Choledochuskanüle auch nicht die Spur von einer Gallenausscheidung erblicken. Nun spritzte ich ihm zuerst 18 Tropfen Crotonöl mit gleichen Theilen Oleum olivarum in Magen und Darm; schon nach $^1/_2$ Stunde, nachdem der Darm allmälig dunkelroth injicirt worden war, begann eine Absonderung, welche im Anfang noch unregelmässig und stossweise erfolgte, allmälig aber und nach Verlauf einer weiteren halben Stunde zu einem continuirlichen, lebhaften Ausfluss überging, so dass alle 6 Pendelschläge Ein Tropfen sehr viscider, zäher, dunkelbrauner Galle entleert wurde. Die Gallensecretion hielt nunmehr mit gleicher Lebhaftigkeit über 2 Stunden bis zum Tode des Thieres an. Erst kurz vor dem Verscheiden erfolgte die erste breiige Stuhlentleerung.

Protokoll 13. Grosser Fleischerhund, kein Gallenabfluss; ein Theelöffel reinen Crotonöls in den Dünndarm gespritzt; nach einer halben Stunde begann die Galle zu tropfen, $1^1/_2$ Stunden nach Application des Mittels kam nach je 3 Pendelschlägen 1 Tropfen. Das Thier starb an einem verunglückten Injectionsversuche in eine Vene.

Bei anderen Versuchen, welche ich mit Crotonöl angestellt hatte, trat hie und da eine Flüssigkeit von so klebriger, syrupöser Consistenz auf, dass von einer Tropfenzählung gar nicht mehr die Rede sein konnte, sondern das Secret in lange Fäden gezogen unablässig aus der Kanüle herabrann. Unter solchen Umständen fehlte natürlich jeder Anhalt zur genaueren Abschätzung der Ausscheidung und die Versuche konnten nur noch dadurch nutzbar gemacht werden, dass 100—200 C. C. Mtr. warmes Wasser in den Darmkanal eingeführt wurden, worauf die Flüssigkeit innerhalb 15 Minuten zur Tropfenform zurückkehrte und in sehr lebhaftem Tempo träufelte.

Indem ich nun verschiedene Abführmittel der Reihe nach durchging, stellte es sich heraus, dass jedes derselben, bevor es jene purgirende Wirkung entwickelte, früher die Gallenabsonderung gesteigert hatte.

b) Coloquinthen. Nach dem Crotonöl erscheinen die Coloquinthen und dann die Jalapa als die stärksten Cholagoga.

Protokoll 14. Eine Lösung von 0·4 Grm. Extracti Colocynthidis in 7·5 Grm. Aqu. destill. gelöst und auf Einmal in den Dünndarm eines jungen weissen nüchternen Pudels gebracht, vermochte die vollständig sistirte Gallensecretion nach 1 Stunde 15 Min. allmälig wieder wachzurufen. Die ersten Tropfen fielen 2 Uhr 45 M. nach 65, 48, 42, 32, 31, 32, 34, 30 Pendelschlägen. 3 Uhr: 29, 30, 28, 30, 27, 26. 3 Uhr 15 Min.: 18, 20, 19, 20, 18. 3 Uhr 30 Min.: 12, 9, 10, 11, 12. 3 Uhr 45 Min.: 6, 1, 1, 3, 2, 3, 6, 7, 8, 6, 3, 1, 1, 2, 2, 2, 3, 6, 2, 4, 6, 6. 4 Uhr: 30, 67, 72, 90. 5 Uhr: es wird keine Galle mehr abgesondert.

Die Wirkung trat also nach Coloquinthen kaum später auf und war ebenfalls im Stande eine erstaunliche Lebhaftigkeit zu vermitteln; sie verlief nur nicht mit der Nachhaltigkeit, wie wir dies nach Application selbst kleiner Dosen Crotonöls gesehen haben.

c) Jalapa.

Protokoll 15. Jalapa (sapo jalapin gr. 10) in einer Lösung von 20·0 Grm. Spiritus vini rectific. wurde zur Injection in den Darm verwandt, und zwar bei einem jungen Wachtelhund, welcher eine Ausflussgeschwindigkeit von 80—90 darbot. Die Acme der Wirkung war etwa $2^1/_2$ Stunden nach stattgehabter Anwendung des Mittels, wo 18—20 Metronomschläge auf den Tropfen kamen; ihr folgte jedoch ein rascher Abfall und $1^1/_4$ Stunden später, also $3^3/_4$ Stunden nach der Injection, war von einer Gallenbildung nichts mehr wahrzunehmen.

Auf gleicher Höhe der Wirkung mit der Jalapa steht die

d) Aloe. Ein an einem Hunde damit angestelltes Experiment ergab ungefähr dieselben Verhältnisse.

Protokoll 16. Ein graues kleines Kaninchen lieferte nach Einleitung der künstlichen Respiration und Anlegung der Choledochusfistel mit unterbundenem Ductus cyst. noch einige Tropfen Galle, worauf aber der Ausfluss aufhörte. Nach 30 Minuten wurden dann

auf Einmal per Dünndarm 3 Grm. Aloe in 7·5 Grm. Wasser gegeben. 1 Stunde 10 Min. später Wiederbeginn der Absonderung mit einer Geschwindigkeit von 79—77. Eine Stunde später, also 2 Stunden 10 Min. nach der Gabe: Höhepunkt der Absonderung 26—13, fast unmittelbar danach schneller Abfall und nach einer weiteren Stunde vollständiges Erlöschen der Secretion.

e) **Rheum.** Zunächst an die Aloe schliesst sich die Wirkung der Senna und des Rheum, welche in ungefähr gleichem Maasse begünstigend auf die Gallenproduction einwirken. Diese Mittel als Infusa vermögen nur in grossen Dosen die gänzlich darnieder liegende Leberthätigkeit, und zwar in viel geringerem Maasse, als die früher genannten anzuregen, wirken aber doch bei Weitem nachhaltiger und energischer auf die noch schwach secernirende Drüse ein, als die gleichen Mengen Wasser, gleichviel ob Kaninchen oder Hunde zum Versuch ausgewählt werden.

Protokoll 17. Bei einem schwarzen Pintsch mit spärlicher Ausscheidung kamen 92 Metronomtacte auf Einen Tropfen Galle. Ich brauchte zu meinen Versuchen eine schnellere Absonderung und injicirte ihm ein Infusum Rad. Rhei von 150·0 Grm. aus 15·0 Grm. in das Duodenum. Eine Stunde 20 Minuten später war der Darm allmälig viel blutreicher geworden, und jetzt begann auch die Gallensecretion allmälig anzusteigen, so dass die Tropfen in folgenden Zeiträumen entleert wurden: Je Ein Tropfen in 64, 55, 46 47, 47, 42, 39, 36, 36, 36, 27, 28, 28, 27, 29, 31, 32, 28, 30, 29, 30, 28, 27, 31, 29, 29, 27, 27, 24, 26, 24, 23, 25, 29, 20, 19, 17, 14, 10, 11, 11, 17, 11, 10, 19, 15, 11, 11, 12, 11, 9, 9, 9, 9, 9, 10, 14, 13, 14, 10, 11, 9, 11, 11, 10, 10, 10, 9, 13, 9, 13, 16, 21, 20, 18, 21, 19, 20, 21, 21, 21, 24, 26, 27, 30, 29, 32, 32, 32, 32, 32, 36, 33, 34, 39, 35, 35, 36, 34, 36, 36, 36, 36, 34, 31, 39, 40, 40, 21, 39, 40, 46, 42, 45, 46, 46, 48, 47, 54, 50, 53, 54, 53, 56, 55, 59, 58, 58, 60, 63, 67, 69, 63, 64, 64, 64, 64, 64, 70, 79, 76, 59, 76, 73, 75, 74, 79, 82, 78, 82, 84, 82, 82, 82, 83, 79, 94, 80, 82, 83, 86, 99, 92, 93, 94, 94, 94, 96, 102, 114, 126, 140, 206 Secunden; dies war der letzte noch ausfliessende Gallentropfen gewesen.

Wir haben es hier mit einer im Erlöschen begriffenen Gallenabsonderung zu thun, welche durch die Einwirkung des Rhabarber-

Infusums eine allmälig merkliche Beschleunigung erfuhr und über 3 Stunden in einer sehr lebhaften Weise verlängert wurde. Die vierfache Dosis warmen Wassers hat unter denselben Umständen kaum eine auf 2 Stunden anhaltende Wirkung geübt.

f) **Senna.** Mit der Senna habe ich denselben Versuch an einem grossen Hund polnischer Race gemacht, dessen Gallenproduction, nachdem sie zuvor äusserst lebhaft gewesen war, im weiteren Verlaufe des Experimentes allmälig auf eine Geschwindigkeit von 60 herabsank, um auf dieser Höhe 40 Minuten lang consequent zu verharren. Da ich auch hier zur Einleitung anderer Versuchsbedingungen einer regeren Ausflussgeschwindigkeit bedurfte, so gab ich ein warmes Sennes-Infusum von 15·0 auf 150·0 Grm. Colatur durch den Dünndarm. Die Gallensecretion verblieb 35 Minuten unbeeinflusst, hob sich aber dann langsam und langte nach Verlauf 1 Stunde 5 Min. von der Einspritzung ab gerechnet, bei einer Geschwindigkeit von 4—5 an, ein Zustand, der freilich nur kurz persistirte, um einem sehr langsamen Zurücksinken Platz zu machen, das $2^1/_2$ Stunden nach der Gabe zur wirklichen Sistirung geworden war.

g) **Bittersalz.** Noch schwächer als Rheum und Senna scheinen die abführenden Mittelsalze auf die Leber einzuwirken.

Protokoll 18. Einem jungen Schäferhunde, dessen Secretion im Verlauf anderweitiger Experimente auf 98 — 96 heruntergekommen war, injicirte ich 50 C. C. Mtr. einer gesättigten Lösung von schwefelsaurer Magnesia in den Darmkanal.

1 Uhr	5 Min.	(Zeitpunkt der Injection) durchschnittlich 98, 96					
1 „	15 „	96		1 Uhr	25 Min.		98
1 „	35 „	82		1 „	45 „		72
1 „	55 „	69		2 „	5 „		69, 60
2 „	15 „	58		2 „	25 „		54
2 „	35 „	34		2 „	45 „		39
3 „	— „	45		3 „	15 „		56
4 „	30 „	76		5 „	— „		116
5 „	5 „	Absonderung sistirt.					

h) **Calomel.** Mit grossen Gaben Calomel (20 Gran für einen Hund) gelingt es nur selten, den vollständig sistirten Gallenausfluss von Neuem anzuregen, obwohl das genannte Arzneimittel im Stande ist, die nur geschwächte Gallenproduction in einer gewissen Weise zu

verbessern. Bekanntlich spielt das Calomel als Beförderungsmittel der Gallenabsonderung schon längere Zeit eine grosse Rolle; dagegen hatte ihm Scott[1]) diese Bedeutung wieder abgesprochen und meinte sogar den experimentellen Nachweis liefern zu können, dass es die in der Zeiteinheit abgesonderte Galle vermindere.

Ich sah in zwei correspondirenden Fällen zuverlässig, wie die vollständig sistirte Gallenbildung durch Einführung von einer Emulsion von 20 Gran Calomel in den Darm nach Verlauf von 2 Stunden wieder derart hergestellt wurde, dass alle 120—130 Pendelschläge Ein Tropfen ausfloss; 1 Stunde später betrug die Secretion in dem einen 85, in dem anderen 79, eine Geschwindigkeit, welche nach 30 Minuten wieder zurückging und nach abermals 35 Minuten ganz eingeschlafen war. Galt es hingegen bloss der Beschleunigung einer bereits noch bestehenden Secretion, so erwies sich das Calomel zuverlässiger; es lieferte dann annähernd dieselben Resultate, wie ich sie bereits für die schwefelsaure Magnesia des Ausführlichen auseinandergesetzt habe.

i) **Ricinusöl.** Den schwächsten Einfluss auf die secernirende Function der Leber übt unter den von mir versuchten Körpern das Ricinusöl, obwohl ein solcher durchaus nicht zu verkennen ist. Ich theile ein dahin bezügliches Protokoll mit.

Protokoll 19. Ein junger weisser Spitz bietet nach kunstgerechter Anlegung der Choledochusfistel eine Secretionsgeschwindigkeit von 74. Nun wurden 6 Unzen Olei Ricini durch den Dünndarm verabreicht. Nach 1 Stunde 10 Min. begann der Ausfluss, ging sehr langsam in die Höhe, um nach weiteren 45 Minuten bei „48“ auf seinem Höhepunkte anzulangen, auf dem er circa 30 Minuten verblieb, um dann sehr rasch abzunehmen. Die nächsten Tropfen fielen bei 48, 55, 55, 54, 52, 67, 61, 89, 90, 99, 105, 121, 142, 196, 228 und der ganze Absonderungsprocess war erschöpft.

Nach der eben mitgetheilten Wirkungsweise der verschiedenen abführenden Arzneimittel auf die Leberthätigkeit kann es keinem Zweifel mehr unterliegen, dass dieselben auch die Gallenbildung anregen. Diesem Effect ging immer eine beträchtliche Hyperämie des Darms voraus.

---

[1]) Scott, Arch. of med. T. I. p. 209.

Wenn ich daher früher angegeben habe, dass eine eigentliche reflectorische Erregung der Secretion vom Darmkanal aus durch mechanische, chemische und elektrische Reize nicht zu constatiren ist, so muss ich jetzt hinzufügen, dass es trotzdem gewisse Stoffe gibt, die auf den Darm angewandt eine gallentreibende Wirkung haben, eine Wirkung, bei der so lange, als wir über den Zusammenhang der Erscheinungen nichts Näheres wissen, die Möglichkeit sie als Reflex aufzufassen nicht ausgeschlossen werden kann.

Andererseits könnte man sich vorstellen, dass die genannten Substanzen erst dadurch zur Wirkung gelangten, dass sie vom Darm aus allmälig in hinreichender Menge resorbirt und dem Blute beigemischt entweder durch directe Wirkung auf die Gefässe oder durch Erregung des Gefässnervencentrums jene Erschlaffung der Gefässmuskulatur vermittelten [1]).

Es müsste dann in beiden Fällen die directe Injection unserer Cholagoga in das Venensystem dieselbe Wirkung, vielleicht noch rascher veranlassen, als ihre Anwendung auf die Darmschleimhaut.

Als ich das erste Mal einem kleinen Dachshund 45·0 C. C. Mtr. einer 25%igen schwefelsauren Magnesialösung in die Vena jugularis injicirte, erfolgte sofort der Tod des Thieres. Ein so überraschendes Resultat musste zu einer häufigeren Wiederholung des Versuches auffordern; indessen so häufig das Experiment an Hunden und Kaninchen angestellt wurde, trat immer wieder derselbe rapide tödtliche Ausgang auf.

Ja es veranlassten kleinere Dosen (3·20 C. Cmtr.) derselben Concentration, auch bei Injection in die Intestinalgefässe einen tödtlichen Ausgang. Die gelegentlich manchen Versuchen vorausgeschickte Eröffnung des Brustkorbes lehrte, dass es sich hier um einen der Injection unmittelbar folgenden Herzstillstand handelte.

Jedenfalls musste die schwefelsaure Magnesia als ein ungeeignetes Mittel zur Entscheidung der Frage, ob direct in das Blut übergeführte Abführmittel die Gallensecretion zu vermehren im Stande seien, ver-

---

[1]) Dass fast alle Metallsalze binnen wenig Stunden vom Darm aus in die Galle überzugehen pflegen, hat uns E. Wichert (über den Uebergang von Metallsalzen in die Galle. Dorpat 1860) und ebenso Mosler (Archiv für patholog. Anatomie Band XIII. S. 29) auf das Bestimmteste erwiesen.

lassen werden. Ich wählte daher zunächst Senna und Rheum. An zwei Hunden wurde das eine Mal durch Einspritzung von 30·0 C. C. eines gut filtrirten Infusum Sennae, das andere Mal durch Injection derselben Quantität eines Infusum Rad. Rhei der oben angegebenen Concentration in eine Mesenterialvene studirt. Der übereinstimmende Erfolg war beide Male eine stark vermehrte Gallensecretion, welche unmittelbar mit der Injection auftrat. Die Wirkungsdauer aber betrug im ersten Fall das Vierfache, im zweiten Fall das Sechsfache einer nach Injection von gleichen Theilen Wasser vermittelten Beschleunigung.

Durchschneidung der Nervi splanchnici. Sollte nun unsere Annahme, dass Hyperämie der Darm- und Lebergefässe einer gesteigerten Leberthätigkeit entspreche, die Probe bestehen, so dürfte die Durchschneidung des Nervus splanchnicus nur begünstigend auf die Gallenausscheidung einwirken.

Protokoll 20. Meinen ersten Versuch machte ich an einem sehr grossen Fleischerhund, dessen Secretion in Folge von mehrstündigen anderweitigen Experimenten aufgehört hatte. Unmittelbar nach Durchschneidung der beiden Nervi splanchnici begann die Gallenausscheidung von Neuem; der erste Tropfen fiel nach 10, die folgenden nach 12, 10, 13, 18, 12, 10, 14, 18, 60, 63 Pendelschlägen, um nunmehr zu sistiren zugleich mit dem Absterben des bereits sehr erschöpften Thieres.

Protokoll 21. Zum zweiten Versuche wurde ein frischer nüchterner, kleiner Bologneser Hund verwandt, welcher anfangs eine überaus schwache Absonderungsgeschwindigkeit darbot, dann 25 Minuten lang gar keine Gallenausscheidung erkennen liess. Nach Durchschneidung des rechten Nerv. splanchnicus bei seiner Durchtrittsstelle durch die Zwerchfellschenkel kehrte die Gallenabsonderung wieder zurück und zwar mit 48 Pendelschlägen per Tropfen. Als so 4—5 Tropfen gefallen waren, wurde der linke Nerv. splanchn. durchschnitten; nun fielen die Tropfen in folgenden Absätzen: 40, 35, 37, 35, 36, 34, 32, 31, 30, 29, 27, 65, 34, 34, 32, 60, 41, 31, 44, 44, 47, 47, 58, 60, 53, 69, 94, 120 Metronomschlägen. Weiter reichte der Einfluss der Nervendurchschneidung nicht; die Leber hatte für immer abzusondern aufgehört.

Vagi sympathici. Ueber Beziehungen der Vagi (sympathici) zur Gallenabsonderung habe ich durch meine Versuche keinen Aufschluss erhalten können. Weder Durchschneidung noch Reizung der Stümpfe waren von merklichen Aenderungen begleitet.

Von der Prüfung der Beziehungen des Rückenmarks zur Leberfunction war hingegen um so eher ein Erfolg zu erwarten, als vermuthet wird, dass die Unterleibsgefässe ausser den Bahnen der Nervi splanchn. noch durch andere Nervenstämme mit den vasomotorischen Centren in Verbindung stehen. Danach waren sowohl auf die Durchschneidung, als auch auf die künstliche Erregung des Rückenmarks gewisse Aenderungen der Gallenabsonderung zu erwarten. Wir beginnen mit dem ersteren Eingriff, mit der Durchschneidung.

Abtrennung des Halsmarkes.

Protokoll 21. Ein mittelgrosses schwarzes Kaninchen hatte eine Ausflussgeschwindigkeit von 68—69; unmittelbar nach der Rückenmarksdurchschneidung erfuhr die Absonderung eine sofortige erhebliche Beschleunigung; die einzelnen Tropfen flossen in 1, 3, 3, 2, 3, 4, 6, 10, 9, 10, 8, 6, 5, 6, 7, 9, 8, 9, 14, 21, 22, 26, 23, 24, 28, 30, 31, 40, 41, 39, 58, 59, 58, 60, 63, 66, 67, 78, 96, 107, 160, 180 Pendelschwingungen und der Gallenausfluss erstarb nunmehr mit dem Thiere.

Protokoll 22. Aehnlich gestaltete sich das Verhältniss bei einem kleinen grauen curarisirten Kaninchen. Vor Durchschneidung des Rückenmarks betrug die Gallenbildung 1 Tropfen auf 68—70 Pendelschläge; kurz nachher 1 Tropfen auf 6, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 13, 15, 15, 16, 12, 17, 17, 16, 25, 17, 16, 16, 16, 16, 16, 15, 16, 17, 16, 17, 19, 17, 18, 20, 22, 26, 32, 23, 22, 17, 19, 24, 26, 30, 30, 24, 46, 54, 80 Metronomtacte; es fielen noch später einige Tropfen, wurden aber nicht genau notirt.

Protokoll 23. In einem dritten Fall hatte ich es mit einem Kaninchen zu thun, welches nach mannigfachen Compressionsversuchen seine Secretionsfähigkeit eingebüsst hatte. Es galt dieselbe durch Rückenmarksdurchschneidung wieder in Gang zu bringen. Wirklich fielen unmittelbar nach der Trennung der Medulla noch 2 Tropfen, der erste nach 37, der zweite nach 30 Tacten und damit war das Thier verschieden.

Die Wirkung auf den Verlauf der Gallenabsonderung bleibt aber aus, sobald die Unterleibsgefässe z. B. durch die Darreichung kräftiger Drastika schon vor der Operation zur Erschlaffung gebracht worden sind. Ich habe dies zweimal an Kaninchen und einmal an einem jungen Pudel constatirt. In allen 3 Fällen wurde zuerst nach Darreichung von grossen Dosen Crotonöl eine Beschleunigung der Absonderung abgewartet und dann das Rückenmark vom Gehirn abgelöst. Ich gebe hier nur den an dem Hunde vorgenommenen Versuch wieder.

Protokoll 24. Das Thier hatte nach der Präparation der Gallengänge eine Secretion von 90. Dieselbe stieg aber nach Verabreichung von 17 Tropfen Crotonöl im Verlauf von 50 Minuten auf 18—20, um gegen 1 Stunde 20 Minuten auf diesen Zahlen zu persistiren. Die Rückenmarksdurchschneidung zog eine rapide Verlangsamung nach sich. Der schon vor der Operation äusserst hyperämische Darm schien an Blutreichthum verloren zu haben.

Reizung des Rückenmarks. Heidenhain wählte zu seinen Versuchen die elektrische Reizmethode; er stach nämlich die Elektroden in den Hals- oder Rückentheil des sonst intacten Marks bei einem gegenseitigen Abstand der Nadeln von 3—4 Wirbelhöhen.

Ich bediente mich zunächst der gebräuchlichen Hilfsmittel, um das intacte Rückenmark auf reflectorischem Wege oder durch Vergiftung des Blutes zu erregen.

Protokoll 25. Ein schon seit 4 Stunden in Verdauung begriffener grosser Jagdhund bot nach Curarisation und Herstellung der Choledochusfistel bei unterbundenem Ductus cysticus eine verhältnissmässig gute Absonderung, so dass 10—12 Pendelschwingungen auf den Tropfen kamen. Nun wurde der linke Nervus cruralis an die Elektroden gelegt und gereizt. Erst nach 33 Pendelschlägen fiel der nächste Tropfen, ein Zeitpunkt, mit dem die Reizung sofort abgebrochen wurde. Kurz nachher ergab die Zählung 7, 7, 9, 10, 12. Bei erneuter Reizung desselben Nerven fiel der nächste Tropfen nach 35 Pendeltacten. Unmittelbar nach der Reizung zählte ich 7, 10, 13.

Protokoll 26. Ein grosses graues Kaninchen lieferte kurz vor der Reizung des linken Nerv. cruralis alle 41—42 Metronomschläge

1 Tropfen Galle; während der diesmal länger ausgedehnten elektrischen Reizung verlängerten sich die Zeiträume langsam auf 44, 52, 69 Metronomschwingungen. Unmittelbar nach Beendigung der Erregung fielen die Tropfen in 65, 36, 34, 32 Schlägen.

Wurde nunmehr anstatt des Nerv. cruralis der Nervus ischiadicus auf die Elektroden gelegt, so entstand bei Oeffnung des Schlüssels eine sofortige Verlangsamung auf 98, 56, 66.

Nach der Schliessung 38, 32, 30, 30, 32.

Protokoll 27. Ein anderes ausgewachsenes männliches Kaninchen, dessen Gallenproduction nach mehrfachen Versuchen ins Stocken gekommen war, erhielt zu ihrer Belebung 10 Tropfen Crotonöl durch den Dünndarm. Als der Darm allmälig eine fast blaurothe Färbung angenommen hatte und sich die Ausflussgeschwindigkeit auf 10 bis 11 gebessert, wurde das centrale Ende des durchschnittenen Nerv. ischiadicus elektrisch gereizt, was auf die Gallenausscheidung sofort die Wirkung der Verlangsamung ausübte, so dass nur auf 10, 18, 24, 47 Schläge 1 Tropfen Galle kam, während sie sich sofort nach beendigter Reizung wieder auf 27, 12, 11, 9, 8, 7 erholte.

Athmungssuspension. In allen Fällen, wo mit Athmungssuspension an Kaninchen oder Hunden kürzere oder längere Zeit gearbeitet wurde, und ich habe solcher Versuche mehr als hundert gemacht, fehlte die Herabsetzung der Absonderungsgrösse niemals. Nur im Laufe längerer Beobachtung stellte sich heraus, dass man es hier mit complicirteren Verhältnissen zu thun hatte, als uns bisher aufgestossen waren. Während nämlich in einer grossen Anzahl von Fällen eine enorme Verlangsamung erfolgte, mussten bei anderen Experimenten nothwendig drei Stadien unterschieden werden. Die unmittelbare Folge der ausgesetzten Athmung war zuerst in allen Versuchen eine allmälig oder plötzlich verminderte Ausflussgeschwindigkeit; ihr folgte in den meisten Fällen eine über das Normale hinausgehende Beschleunigung des Secretionsprocesses und zum Schluss trat dann gewöhnlich eine neue Retardation der Gallenproduction auf, welche den Uebergang in absolute Sistirung derselben machte.

Zur Veranschaulichung dieser Verhältnisse will ich einige der hier einschlägigen Protokolle mittheilen.

Protokoll 27. Ein kleines Kaninchen hatte eine Secretionsgeschwindigkeit von 4, 4, 5, 6, 5. Während der eine Minute lang

ausgesetzten Athmung träufelte die Galle in 33, 17, 56 Metronomschlägen und unmittelbar nach wieder eingeleiteter Respiration in folgendem Tempo: 7, 7, 4, 8, 4, 4, 4.

Hierauf Athmungssuspension von 75 Secundendauer 24, 14, 12, 3, 3, 45 Secunden per Tropfen.

Nach Wiederaufnahme der Athmung 27, 16, 4, 4.

Protokoll 28. Ein grosses graues Kaninchen hat eine Secretion von 3, 3, 3, 4, 3. Athmungsuspension 9, 10, 11, 1, 2, 2, 3, 5, 10, 21.

Nach derselben 2 Tropfen in 1 Secunde, dann die übrigen in 2, 3, 8, 4 Pendelschlägen.

Ein sehr grosser Fleischerhund liefert unter normalen Verhältnissen alle 4 Metronomschläge 1 Tropfen Galle.

Athmungssuspension I: 4, 5, 6, 10, 13, 14, 29, 16, 7, 6, 6, 9, 45, 60. Nachher 42, 10, 17 10, 11, 9, 9, 8, 4, 6, 4, 3, 4.

Athmungssuspension II ($^1/_2$ Stunde später eingeleitet, nachdem sich eine Constanz von 6—7 hergestellt hatte): 7, 12, 16, 17, 26, 9, 8, 5, 4, 17, 30, 46, 58. Nachher 17, 9, 8, 7, 7, 7, 7.

Ausserdem habe ich noch eine Reihe von Fällen beobachtet, wo anstatt der genannten drei Stadien bei selbst bis zum Ersticken ausgedehnter Athmungssuspension nur eine Einmalige erhebliche Verlangsamung, resp. vollständige Sistirung der Gallenproduction die einzige Folge war.

Es fragt sich, wie sind diese regelmässig verlaufenden Secretionsschwankungen nach eingestellter Athmung zu expliciren?

Wenn wir bedenken, dass das dyspnoische Blut zuerst durch seine Reizwirkung auf das vasomotorische Centrum eine periphere Contraction der kleinen Arterien auch im Bereich der Unterleibshöhle veranlasst, so wird uns das Auftreten der Erstverlangsamung der Gallenabsonderung kaum überraschen. Um dem Einwurfe, dass die verlangsamte Absonderung während der Athmungssuspension durch den Wegfall der Aspiration des Pfortaderblutes hervorgebracht sein konnte, zu begegnen, braucht man nur vor Beginn des Versuches den Thorax zu eröffnen und damit dessen Saugkraft aufzuheben; man sieht dann ganz dasselbe Verhalten eintreten, wie vorher. Schwieriger ist die Erklärung des zweiten Stadiums der durch Athmungsaussetzung bewirkten Secretionsbeschleunigung.

Zur Beantwortung dieser Frage wurden die nachfolgenden Versuche so eingeleitet, dass gleichzeitig mit der Beobachtung der in Folge von Athmungsaussetzung veränderten Gallenmengen die Bestimmung des jeweiligen Blutdruckes combinirt wurde. Thatsächlich stellte sich auch heraus, dass, wie der Anfangsverlangsamung ein erhebliches Ansteigen des Blutdruckes in der Carotis entsprach, sofort mit der wachsenden Secretionsgrösse ein Absinken des Druckes einherging, ein Absinken, welches während der Endverlangsamung im dritten Stadium noch weiter fortschritt, so dass sich der mittlere arterielle Druck am Ende des Versuches unter dem Ausgangspunkte befand.

Mit dieser Beobachtung war auch für das zweite Stadium, für die plötzliche Beschleunigung der secernirten Gallenmenge ein Verständniss angebahnt. Denn wenn der Blutdruckerhöhung eine Verlangsamung des Gallenabflusses folgt, so war mit dem Abfalle des Druckes eine Beschleunigung zu erwarten.

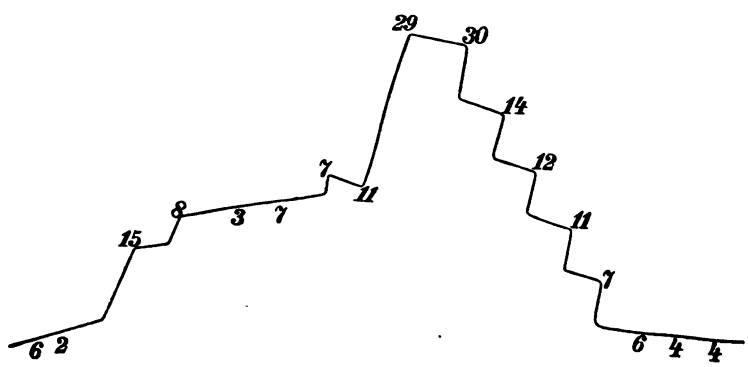
Für die Erklärung des Zusammenhanges zwischen länger ausgedehnter Athmungsunterbrechung und Endverlangsamung der Gallenbildung gab der Umstand, dass diese Verlangsamung in der Regel mit einem hochgradigen dyspnoischen Zustande zusammenfiel, Anhaltspunkte.

Dies führt uns zurück zu dem schon früher ausgesprochenen Satze, dass die Gallensecretion in der Leber nicht allein von der Quantität des sie in der Zeiteinheit durchströmenden Blutes abhängig ist, sondern ebensowohl von der Qualität des Blutes.

Da wo die bis zum Absterben des Thieres fortgesetzte Respirationsunterbrechung nicht deutlich von jenen erwähnten drei Schwankungen der Absonderungsgeschwindigkeit gefolgt ist, sondern dieselbe mit einer ausschliesslichen Verlangsamung oder Sistirung verbunden ist, kann meiner Ansicht nach nur von einer Verschmelzung des Anfangs- und Endstadiums die Rede sein. Da diese Art von Reizwirkung besonders bei schwächlichen, durch viele vorausgeschickte Versuche erschöpften Thieren mit langsamer Secretion einzutreten pflegte, so lag es nahe anzunehmen, dass jene Versuchsobjecte schon im Stadium der Arteriencontraction von einer so hochgradigen Veränderung des Blutes überrascht werden, dass die Wirkung der Arterienerweiterung nicht mehr zum Ausdruck kam.

Ich theile über die Congruenz von Blutdruck und Gallenabfluss aus meinen zahlreichen Aufzeichnungen nur einen Fall mit, da die übrigen dem einen ähnlich sind.

Protokoll 28. Ein grosser Fleischerhund wird curarisirt und nach Einleitung der künstlichen Respiration die Carotis an der linken Seite, sowie die Gallengänge präparirt, der Ductus cysticus durch Klemmpincetten verschlossen, der Duct. choledochus mit der Kanüle, die Arteria carotis mit dem Kymographion in Verbindung gesetzt. Die Anfangssecretion, welche sich $1^1/_2$ Minuten lang constant auf 4 erhalten hat, wird sofort benützt, um den Effect der Athmungsusspension zu constatiren. Die fallenden Tropfen werden jeder Zeit auf der Curve markirt.



Erklärung der Curve.

Es wurden nur mittlere Drucke geschrieben. Das Uhrwerk wurde aber nur ausgelöst, so oft ein Tropfen fiel.

Die Curve ist von rechts nach links zu lesen.

Unmittelbar nach Wiedereinleitung der Athmung stieg der Blutdruck nur erst sehr langsam zur normalen Höhe empor; eben so kehrte die Absonderungsgeschwindigkeit nur ganz allmälig zur Norm zurück, sie stieg auf 40, dann 12, 18, 12, 13, 12, 9, 10, 10, 9, 10, 9, 8, 11, 10, 11, 10, 11, 10, 9, 7, 9, 8, 7, 7.

Der Darm war zu Ende der ausgesetzten Athmung blauschwarz geworden, am blossliegenden Magen wurden, so lange der Blutdruck anstieg, sehr starke spastische Contractionen beobachtet, welche sich

mit dessen Abfall lösten und gegen Ende desselben einem vollständigen atonischen Zustande Platz machten.

Was zunächst die Annahme betrifft, dass das Stadium der Anfangsverlangsamung nach Athmungssuspension von der gleichzeitigen Arteriencontraction herrühre, so findet sie ausser in dem damit ansteigenden Blutdruck[1]) eine nachdrückliche Bestätigung in der Thatsache, dass jene Verminderung der Gallenproduction ausbleibt, sobald die Verbindung der vasomotorischen Nerven der Unterleibsgefässe mit dem verlängerten Mark unterbrochen ist, also sobald nach Durchschneidung des letzteren das Gefässsystem der Eingeweide zur dauernden Erweiterung gebracht ist. Eine unter diesen Verhältnissen in Scene gesetzte Athmungsaussetzung bleibt dann ohne allen Erfolg.

Protokoll 29. Es wurde einem kleinen Kaninchen mit offener Brust- und Bauchhöhle, welches so lange der Halstheil seines Rükkenmarks noch intact war, eine Ausflussgeschwindigkeit von 70 hatte, das Rückenmark durchtrennt; die Geschwindigkeit stieg auf: 6, 8, 11, 11, 10, 12, 11, 10, 11, 12, 13, 12, 12, 12, 12.

Wurde nun die Athmung zum ersten Male ausgesetzt, so ging die Tropfenbildung unbeirrt in dem gewohnten Tempo weiter; ich zählte: 12, 13, 12, 11, 12, 13.

Während der Athmung: 12, 13, 10, 14, 15, 15, 16.

Athmungssuspension II (1 Minute lang): 15, 16, 15, 16, 17.

Nachher: 17, 16, 17, 18, 17, 21.

Athmungssuspension III: 15, 17, 14, 18, 17, 14, 18.

Nachher: 17, 18.

Athmungssuspension IV: 14, 13, 14, 15, 17.

Nachher: 24, 26, 30, 30.

Athmungssuspension V: 23, 25, 23, 24.

Nachher: 23, 24, 24, 26, 46, 58, 80; das Thier stirbt, die Tropfenbildung erlosch mit dem letzten Herzschlag.

---

[1]) Die Congruenz der Blutdrucksteigerung und Verminderung der Gallensecretion ist schon von zwei Schülern Heidenhain's (Kube und Szostakowski) festgestellt worden. Im Uebrigen stellen sich zwischen den Angaben Heidenhain's und meinen eigenen so thatsächliche Differenzen heraus, dass eine Discussion darüber erst dann möglich werden dürfte, wenn festgestellt sein wird, auf welcher Seite die Beobachtungsfehler liegen.

Der Einwurf, dass die ausgeführten Schwankungen der Gallenbildung nach Rückenmarksreizung oder Rückenmarkslähmung die Folge von gleichzeitiger Erregung oder Lähmung der von derselben Stelle ausgehenden Vagusfasern seien, kann nach unseren Erhebungen von der Indifferenz jenes Nerven für die Gallensecretion nicht mehr aufrecht erhalten werden. Indessen suchte ich jenem Bedenken noch dadurch entgegenzutreten, dass ich an verschiedenen Thieren die Athmungssuspension bei durchschnittenem N. vagi wirken liess.

Ich theile auch hiefür einen in mehrfacher Hinsicht interessanten Versuch ausführlich mit.

Protokoll 30. Ein kleiner Schäferhund mit Choledochusfistel hat eine Secretionsgeschwindigkeit von 10, 11, 13, 12, 15, 12. Hierauf wurde die Athmung fast 5 Minuten lang ausgesetzt und das Verhalten des Blutdruckes während dessen controlirt. Die Tropfen fielen in Pausen von 15, 16, 15, 15, 16, 17, 21, 26, 39, 44, 96. Erst beim 6. Tropfen fing der Blutdruck an zu steigen, beim 8. und 9. Tropfen schlug der Schreiber schon über die Trommel hinaus und konnte der Blutdruck nur noch schätzungsweise angegeben werden; er war von 110 auf über 200 Mm. gestiegen.

Bei Wiederaufnahme der Athmung: 40, 38, 34, 24, 18, 16, 14, 16, 14, 14, 14, 10, 13, 12. Sofort werden beide N. vagi durchtrennt. Die nunmehrige Secretion beträgt: 10, 16, 16, 13, 15, 14, 12, 13, 12, 16.

Hierauf Athmungssuspension II: 16, 13, 14, 13, 14, 20, 24, 42, 62. Dieselbe späte aber sichere Verlangsamung, wie sie die erste Respirationsunterbrechung vor Durchschneidung der N. vagi zur Folge gehabt. Der Blutdruck stieg mit dem 5. Tropfen, erreichte zwar nicht genau dieselbe Höhe wie vorher, hatte aber mit der Zahl 62 seinen Höhepunkt erreicht und fiel nun ebenso schnell mit der wieder aufgenommenen Athmung zum früheren Stand zurück, im gleichen Schritt mit der allmälig beschleunigten Secretion der Galle, welche erst 32, dann 28, 23, 13, 12, 10, 15 zählen liess.

Ausser der Athmungssuspension stehen uns für die Blutdrucksteigerung in einigen Alkaloiden sehr energische Mittel zu Gebote. Ich wählte von diesen das Strychnin aus, weil nach den Unter-

suchungen Sigm. Mayer's[1]) sichergestellt worden, dass das strychninhältige Blut durch eine vom vasomotorischen Centrum ausgehende Erregung eine kolossale Steigerung des Blutdruckes hervorruft, welche ebenfalls auf einer Hemmung des Blutabflusses, auf einer Verengerung der kleinen peripheren Arterien beruht.

Protokoll 31. Kleiner Affenpintsch, curarisirt; Gallensecretion von 17—19. 1 Uhr 35 Min. Injection von 0·8 C. Cmtr. einer halbprocentigen Lösung von schwefelsaurem Strychnin in die Vena jugul. Der Blutdruck steigt schon nach 40 Secunden sehr steil an; in gleichen Proportionen nimmt die Gallenabsonderung allmälig ab:

1	Uhr	36	Min.	28
1	»	38	»	32—34
1	»	40	»	68—76
1	»	45	»	142
1	»	50	»	164—198
1	»	55	»	213
2	»	—	»	294 } der Blutdruck hat den Höhepunkt erreicht
2	»	7	»	294 } und behauptet sich 6 Minuten auf diesem hohen Stand, um nun langsam wieder abzufallen.
2	»	11	»	243
2	»	15	»	221
2	»	19	»	180
2	»	22	»	116
2	»	24	»	102
2	»	28	»	109
2	»	30	»	54, 52, 50
2	»	35	»	34, 36, 64. Damit hat der arterielle Druck seinen normalen Stand wieder erreicht.
2	»	40	»	64, 137, 128; Sistirung der Gallenproduction, das Thier stirbt.

Wir beobachten also auch hier dieselbe Reihenfolge der Erscheinungen, wie wir sie bisher aus allen Versuchsmethoden gewonnen haben: eine auf Arteriencontraction beruhende regelmässige Blutdrucksteigerung, zusammenfallend mit der in gleichem Verhältniss vorschreitenden Abschwächung der Leberfunction. Auf den Höhepunkt

[1]) Sigm. Mayer, Ueber die Einwirkung des Strychnins auf das vasomotorische Nervencentrum. Diese Jahrbücher 1871.

des Blutdruckes fällt die grösste Verlangsamung der Gallenabsonderung. In gleichem Schritt mit der folgenden Arterienerweiterung senkt sich der Blutdruck und hebt sich die Secretion. Der Abfall der Strychninwirkung nach verhältnissmässig kurzer Zeit beruht wohl auf der bekannten Eigenschaft des Strychnins, auf welche zuerst Rosenthal[1]) aufmerksam gemacht hat, allmälig zu verrauchen. Dass sich an der Erhöhung des Blutdruckes auch die kleinen Unterleibsarterien durch allgemeine Contraction betheiligen, bestätigt auch hier die Inspection des Darmes und des Mesenteriums. Beide zeigen eine mit der abnehmenden Secretionsgeschwindigkeit steigende Blässe, welche der Zunahme der träufelnden Gallenmengen entspricht und mit dem abfallenden Seitendruck wieder verschwindet. Ganz im nämlichen Sinne spricht sich die Strychninwirkung im folgenden Versuche aus.

Protokoll 32. Ein schwarzer Pintsch bietet eine permanente Ausflussgeschwindigkeit von 27. Es wird ihm 0·8 C. Cmtr. einer halbprocentigen schwefelsauren Strychninlösung in die Jugularvene injicirt. Der Blutdruck steigt 30 Secunden nach der Injection steil an, um sich über 8 Minuten auf der höchsten Höhe zu behaupten, dann aber fast ebenso schnell als er gestiegen wieder niederzufallen und zuletzt noch einige Zeit unter dem Ausgangspunkte zu verweilen. Die Secretion verlangsamt sich gleich nach der Strychningabe auf 66, 67, 69, 140, 194 (Höhepunkt des arteriellen Blutdruckes), 174, 118, 85, 58, 50, 44, 39, 30, 20, 206. Das Thier stirbt.

Aus allen Versuchen, welche ich bisher besprochen habe, scheint es nun übereinstimmend hervorzugehen, dass die Quantität der aus den Gallengefässen curarisirter Hunde und Kaninchen ausströmenden Flüssigkeit abhängig ist:

I. von dem Blutreichthum der Baucheingeweide;

II. von der Beschaffenheit des Blutes.

Schmulewitsch[2]) hat im Ludwig'schen Laboratorium den Versuch gemacht, künstlich einen Strom von defibrinirtem Hundeblut

---

[1]) Comptes rend. 1867.

[2]) Schmulewitsch, sächsisch. akadem. Sitzungsbericht 1869.

durch die Leber eines eben getödteten Kaninchens zu leiten, um die Drüse zur Gallensecretion zu vermögen und daraus den Beweis geliefert, dass die Leber zu denjenigen Organen zähle, welche vom Körper getrennt ihre Functionen noch fortsetzen können.

Ich habe aus nunmehr begreiflichen Gründen die Versuche wiederholt.

Protokoll 33. Ein Dachshund wurde in der gewöhnlichen Weise curarisirt, nach Eröffnung der Bauchhöhle der Duct. cysticus unterbunden und eine Kanüle nebst Ansatzrohr in den Duct. choledochus eingebunden. Alsbald wurde durch die linke Art. carotis so viel Blut abgelassen als überhaupt ausfloss, das venöse Blut zugleich mit dem nunmehr erfolgenden Act der Auslösung der Leber aus ihren Bändern und Gefässverbindungen aufgefangen. Die jetzt frei herauspräparirte Leber wurde in eine Porzellanschale so gelegt, dass die Gallengänge mit der Kanüle und die Pfortader nach oben gerichtet waren. Das defibrinirte Blut (2 Pfund) wurde zunächst filtrirt und in eine Wolff'sche Flasche gegossen, welche einerseits mit einem Druckapparat, anderseits mit der Pfortader durch Kautschukschläuche verbunden war.

Der Druck, unter dem das Blut die Leber durchströmte, belief sich auf 3—4 Cmtr. Hg.; die eventuell während dieser Procedur gebildeten Gallenmengen sollten durch das Maass an dem nicht ganz bis zu Ende gefüllten, horizontal fixirten Glasrohr, bei beträchtlicherer Gallenergiessung auch nach Tropfen bestimmt werden. Es stellte sich nun heraus, dass beim ersten Durchleiten des Blutes die collabirte Leber stark geschwellt wurde, und die Gallensäule in der Glasröhre über 1 Zoll weit vorrückte. Beim zweiten Versuch, dieselbe Blutmenge aus der Wolff'schen Flasche abermals durch die Leber zu treiben, geschah das Vorrücken schon viel langsamer, und noch viel träger bei der dritten Wiederholung derselben Procedur. Bei der vierten Probe war keine Vorrückung der Gallensäule mehr zu bemerken. Ich erhöhte den Druck von 3 Cmtr. auf 6 Cmtr.; nun rückte die Säule von Neuem vor; die mittlerweile bis zum Ende angefüllte Kanüle liess schnell hintereinander 3 Tropfen abfallen.

Unser Versuch beweist indessen noch nicht, dass es sich hier um eine wirkliche Gallensecretion handelt. Es wäre möglich, dass die in den Gallenwegen bereits vor dem Experiment vorhanden ge-

wesene Gallenflüssigkeit zum Vorrücken und Austreten veranlasst wurde. Diess angenommen müsste die Durchleitung einer gleichen Quantität indifferenter wässriger Flüssigkeit, z. B. einer schwachen Kochsalzlösung den Gallenausfluss unter denselben Verhältnissen zu steigern im Stande sein.

Protokoll 34. Ein junger Jagdhund wie in dem vorigen Falle (32) präparirt, nur dass ich diessmal anstatt Blut die gleiche Quantität einer 1procentigen Kochsalzlösung zur Injectionsflüssigkeit verwandte. Auch diessmal schwoll die Leber beim Durchleiten der Flüssigkeit stark auf, wurde bald blass und endlich ganz ausgewaschen, ohne dass sich jedoch auch nur die geringste Spur von einem Vorrücken der Gallensäule hätte bemerken lassen.

Diese beiden Versuche sind wohl geeignet, die Angaben von Schmulewitsch zu unterstützen. Doch will ich selbst auf zwei Versuche hin mir keine Schlussfolgerung erlauben, namentlich in Rücksicht auf den Umstand, dass am lebenden Hunde im Hungerzustande jede Gallenbildung untergraben ist.

Zur Fortsetzung dieser wichtigen Versuche fehlte es mir aber dermalen an Zeit.

Zum Schlusse will ich noch der Anschauungen Heidenhain's[1]) gedenken, nach welchen auch die Contractilität der Gallengefässe auf den Gallenabfluss wirken.

Ich kann diese Annahme vorläufig weder unterstützen noch bekämpfen. Haben die feinen Gallengefässe wirklich Muskelfasern, dann muss man wohl daran denken, dass sie alle Schwankungen durchmachen, welchen die Blutgefässe unterzogen werden. Ich sehe aber bis jetzt keinen Weg, um die Wirkung der Gallen- und Blutgefässverengerung scharf auseinander zu halten.

Die voran mitgetheilten Untersuchungen sind im Laufe des letzten Wintersemesters in Wien im Laboratorium des Herrn Professor Stricker ausgeführt worden, für dessen freundliche Unterstützung ich ihm nun den wärmsten Dank ausspreche.

[1]) Studien d. physiolog. Instit. zu Breslau. IV. Heft.

Nachtrag.

Neben den schon angeführten, die Gallenbildung beeinflussenden medicamentösen Stoffen haben mich noch zwei andere beschäftigt, welche die Gallenbereitung stören, den Gallenausfluss erniedrigen. Es sind dies das essigsaure Bleioxyd und das kohlensaure Natron.

Die Erfahrung der Aerzte, dass das essigsaure Blei einen tonischen Einfluss auf die peripheren Blutgefässe auszuüben scheine und sich deshalb besonders bei Hämoptöe der Phthysiker nützlich erweise, leitete mich darauf hin, auch dieses Mittel zu prüfen. In der That veränderte das essigsaure Blei die Gallenabsonderung sehr wesentlich und brachte es eine Herabsetzung derselben zu Stande, welche mit einer deutlichen Blässe des Darmes verbunden war. Der gleiche Effect trat stets ein, gleichviel ob der gelöste Bleiessig in das Blut oder in den Darmkanal eingespritzt wurde, wie aus folgenden Protokollen klar ersichtlich ist.

Protokoll 35. Ein kleiner Dachshund hatte eine Secretion von 10—11. Um 1 Uhr wurden ihm 4 Unzen warmen Wassers, in welchem 0·6 Grm. Plumbi acetici gelöst waren, in den Dünndarm gespritzt.

1	Uhr	3	Min.	21, 22
1	»	10	»	34
1	»	15	»	39, 41
1	»	30	»	51
1	»	45	»	50, 46
1	»	55	»	40, 41
2	»	5	»	36, 31
2	»	25	»	12, 11, 14.

Hierauf Injection von 4·0 C. Cmtr. einer 0·09 Grm. enthaltenden Lösung von Plumbi acetici in die Vena jugul. ext. sinistr.

2	Uhr	26	Min.	6, 4, 3, 3 (Wasserwirkung), 31, 34
2	»	35	»	37, 39
2	»	40	»	42, 49
2	»	50	»	69, 70
3	»	—	»	52, 50
3	»	10	»	49, 47
3	»	20	»	40—26

3 Uhr 30 Min. 26—21
4 „ — „ 16, 14.

Die erste Beobachtung, dass die Einverleibung von kohlensaurem Natron die Gallensecretion bedeutend herabsetze, rührt von Nasse her. Nasse hat seine Resultate an Gallenfistelhunden gewonnen, welche frei herumliefen und an ihnen nach Einführung von grossen Dosen kohlensauren Natrons mit der Nahrung eine mehrtägige Verminderung der Gallenausscheidung durch Massbestimmung der täglich ausfliessenden Gallenmengen constatirt.

Meine an Kaninchen und Hunden angestellten Experimente zeigten, dass es auf einige Stunden die Leberfunction herabzusetzen vermocht. Dass auch hier Blutreichthum und Absonderungsgrösse gleichen Schritt halten, lehrt der blosse Augenschein; der Gastrointestinaltractus befindet sich während der Wirkungsdauer des kohlensauren Natrons im Zustande der Anämie, seine Gefässe im Contractionszustande.

Protokoll 35. Ein grosser Fleischerhund bot eine Secretion von 10—12 dar. 12 Uhr 30 Min. werden ihm 40 C. Cmtr. einer erwärmten 5procentigen Lösung von kohlensaurem Natron in den Dünndarm eingespritzt. Unmittelbar nach Injection: 1, 1, 1, 3, 4, 6, 9, 6, 6, 6, 10, 13 (Anfangsbeschleunigung durch Wasser-Resorption).

12 Uhr 35 Min. 20, 18, 19, 20
12 „ 40 „ 32, 56, 69, 58
12 „ 55 „ 68, 70, 78, 80, 99, 101.

Um 12 Uhr 55 Min. werden demselben Hunde aufs Neue 40 C. Cmtr. derselben Lösung durch den Dünndarm beigebracht. Die Secretion stieg zuerst auf 9, 7, 6, 4, 3, 2, 5 Schläge (Wasserwirkung), um nunmehr rasch zu sinken.

5 Minuten nach Injection: 28, 29, 39, 40, 46, 58.

1 Uhr 10 Min. 140, 200 Schläge; vollständiger Stillstand der Secretion durch 45 Minuten; Einspritzung von 60 C. Cmtr. warmen Wassers in den Darm.

5 Minuten später: 88, 42, 39.

2 Uhr 10 Min. 27, 32, 13, 20, 17, 18, 22, 21, 10, 11, 18, 17, 14, 10, 12, 10, 9.

2 Uhr 30 Min. erneute Injection von 50 C. Cmtr. warmer kohlensaurer Natronlösung per duodenum. Unmittelbar danach 4, 6, 4, 5, 7, 10.

10 Min. später 22, 30, 30, 37, 58, 102. Noch 5 Min. später vollständiger Stillstand. Nach Verlauf dieses Zeitraumes erholt sich die Secretion langsam von selbst wieder; sie beträgt 3 Uhr 40 Min. 80, 3 Uhr 50 Min. 40, 4 Uhr 28, 4 Uhr 30 Min. 12, 11, 9, 6, 6, 6, 4, 3, 11, 12, 6, 4, 3 Schläge.

4 Uhr 45 Min. werden abermals 50 C. Cmtr. 5procentiger Natronlösung durch den Dünndarm verabreicht: 1, 1, 3, 6; dann Retardation: 4 Uhr 50 Min. 16, 17, 21, 19, 20, 25, 25, 23, 27.
4 „ 55 „ 27, 21, 31, 28, 40.
5 „ — „ 34, 28, 29.
5 „ 5 „ 22, 18, 16, 16, 17, 16, 16, 16 —
ein Stand, auf welchem die Gallenproduction nunmehr dauernd stehen bleibt. Eine abermals wiederholte Einspritzung erwies sich endlich vollständig wirkungslos.

Protokoll 36. Mittelgrosser Hund; Secretion 14—16. 50 C. Cmtr. erwärmter 4procentiger kohlensaurer Natronlösung in eine starke Mesenterialvene eingespritzt. Unmittelbar darauf: 6, 3, 1, 1, 9, 6, 40, 63, 68, 130, 206 Schläge per Tropfen und damit Stillstand der Secretion durch 20 Minuten, dann allmälige Erholung der Leberfunction.

Diese Proben constatiren erstlich, dass das kohlensaure Natron sowohl durch den Darm der Blutmasse zugeführt, als auch bei directer Injection in dieselbe ein zuverlässiges Mittel ist, um die Leberthätigkeit herabzusetzen; ferner dass seine Wirkung vom Darm aus zwar langsamer, aber dafür desto nachhaltiger vermittelt wird, als nach directer Mittheilung durch das Blut.

Opium. Ich erlaube mir, des praktischen Interesses wegen, auf die Stellung, welche das Opium zur Gallenbildung einnimmt, hinzuweisen.

Protokoll 33. Ich habe einem grossen schwarzen Pudel, dessen Secretion nach 2 Stunden Beobachtung auf 62 heruntergekommen war, 1·6 C. Cmtr. Trae. Thebaicae in die Vena jugul. injicirt.

Die Ausflussgeschwindigkeit stieg zusehends; sie betrug unmittelbar nach beendeter Einspritzung:

2	Uhr	40 Min.	57, 57, 59, 59, 50, 48, 48, 49
2	»	45 »	45, 43, 44
2	»	55 »	42, 34
3	»	— »	26, 25, 24
3	»	5 »	33—49
3	»	15 »	48, 50
3	»	25 »	69, 70, 72.

Um eine abermalige Verbesserung der Gallenausscheidung zu erzielen, entschloss ich mich zur Injection einer grösseren Menge von 4·8 C. Cmtr. und zwar diesmal in den Darm. Nach einer Stunde war die Secretion gestiegen, persistirte eine Stunde lang auf diesem Stand, um dann rasch zur ursprünglichen Geschwindigkeit zurückzukehren.

Alle diese Belege deuten darauf hin, dass das Opium als ein die peripheren Gefässe paralysirendes Mittel beschleunigend auf den Absonderungsmodus einwirkt; sie liefern aber auch gleichzeitig den Beweis, dass das Opium an sich als Antidiarrhoicum durchaus Nichts zur Behinderung der dem Durchfall zu Grunde liegenden übermässigen Secretion beiträgt, sondern dass es sich als stopfendes Mittel durchaus nur in dem Sinne bewährt, als es sich durch Hemmung der peristaltischen Bewegung der Fortbewegung des Darminhaltes hinderlich erweist.

Ueber das Scapularkrachen.

Von Dr. **Ercole Galvagni**, Primararzt in Bologna [1]).

Unter diesem Namen wird ein besonderes, meines Wissens noch nicht beschriebenes, Geräusch verstanden, welches in einigen Fällen wahrnehmbar ist, wenn man die Handfläche auf die Schulterblattgegend bringt, und häufig auch für das Ohr in einiger Entfernung, während das Individuum mit dem Schulterblatte die abwechselnde Bewegung des Hebens und Senkens ausführt. Ich machte mich an das Studium dieses eigenthümlichen Phänomens im Anfange des verflossenen Jahres 1872, als ich im Haupt-Spitale einem Falle veralteter Pleuritis, mit bedeutender Einsenkung des Thorax, begegnete; und ich hatte das Glück, die Richtigkeit meiner ersten Hypothese an einem zweiten Individuum bewahrheiten zu können, das ebenfalls an veralteter Pleuritis litt und später starb. Als fast zur gleichen Zeit in dasselbe Spital ein Mädchen kam, welches zwar am Näherinnenkrampfe litt, jedoch dasselbe Geräusch zeigte, versuchte ich die Auslegung des Factums auf denselben Gesichtspunkt zurückzuführen, und thue es nun mit um so grösserer Ueberzeugung, als die schliesslich an besagtem Individuum ausgeführte Necroscopie mir einige Zweifel, die noch geblieben waren, aufgeklärt hat.

Der chronologischen Ordnung folgend, die mir im gegebenen Falle für die Erklärung auch die zweckmässigste scheint, werde ich vorerst die beiden Fälle erzählen, auf welche keine Einwendung fallen kann, um dann mit jenem zu schliessen, welcher eine Discussion zulässt, und zu dessen Stütze alle jene Erwägungen auseinandergesetzt werden, welche dazu dienen, ihn den andern, bezüglich der

[1]) Uebersetzung aus dem Italienischen von Dr. Guido v. Probizer.

Auslegung des Phänomens womit ich mich beschäftige, näher zu bringen.

I. Fall.

Verunstaltung des linken Thorax durch vorhergegangene Pleuritis, Scapularkrachen.

Silvio Marescalchi aus Bologna, 29 Jahre alt, Blasinstrumentspieler; sein Vater und vier Brüder des ersteren starben an Lungensucht. Er selbst hatte einmal an Schanker und Tripper gelitten.

Mit 19 Jahren unserer Armee als Bandist eingereiht, befiel ihn nach vier Jahren eine linkseitige Pleuritis mit serösem Exsudat, die ihn zwei Monate im Spitale hielt, und wegen welcher er dann, zur Wiederherstellung seiner Gesundheit, auf Urlaub nach Hause geschickt wurde. Während der äusserst langen Reconvalescenz bemerkte er eines Tages ein Geräusch, welches durch Bewegung der linken Schulter erzeugt wurde, ein Geräusch, dessen Intensität sich allmälig steigerte. Endlich (1868) aus der Miliz verabschiedet, nahm er nach einiger Zeit seinen Beruf als Spieler wieder auf, schlug jedoch die Pauken, und blieb so in ziemlich gutem Gesundheitsstand, ohne bedeutende Beschwerden, ausser einem leichten Grade von Husten ohne Auswurf, welcher im Gefolge der Pleuritis geblieben war, und bis zum Jahre 1870 dauerte. Nunmehr befindet er sich wohl.

Als er sich im Anfange des Jahres 1872 im Spitale als Ambulant vorstellte, um mich wegen des schon angedeuteten Geräusches zu Rathe zu ziehen, fand ich die linke Thorax-Hälfte fast ganz unbeweglich und in der Super- und Sub-clavicular-Gegend stark eingesunken; die äussere Extremität des Schlüsselbeines tiefer und vorspringender als zur Rechten, den vordern und untern Theil des Brustkastens von der 8. Rippe bis zum Rippenbogen einen der Richtung der Rippen entsprechenden Vorsprung bildend, welcher Vorsprung gegen die Verbindungsknorpeln der letzten Rippen hin hervorstehender war. Schliesslich erschien das linke Schulterblatt, besonders an seinem untern Theile, wie vom Thorax losgelöst, so dass man leicht die Finger von unten nach aufwärts darunter schieben konnte; das Rückgrat in der Dorsal-Gegend leicht eingebogen, mit der Convexität zur Linken, und mit dem Höhepunkt der Beugung auf dem Livell

einer, etwa drei Fingerbreiten unterhalb der untern Ecke des linken Schulterblattes (welches niederer war als das rechte) gezogenen Linie. Die Rippenbogen hatten nicht mehr ihre normale Krümmung, sondern bildeten einen stumpfen Winkel, der mit einer Linie correspondirte, welche von der Rückenwand der Achsel ausgehend, sich schräg nach abwärts und vorne neigte. Bei der Percussion, zur Linken leicht gedämpfter Schall, gegen rückwärts und abwärts mehr markirt. Bei der Auscultation in einigen Stellen kein Athem, in anderen unbestimmt, mit ungewissem Schleimrasseln an der Lungenspitze sowohl vorne als rückwärts. Der rechte Thorax zeigte bei der physikalischen Untersuchung keine Anomalie.

Während der Patient das Schulterblatt von unten nach aufwärts und von innen nach aussen und umgekehrt bewegt, und selbst den Arm unbeweglich hält, bemerkt man, dass die untere Ecke des Schulterblattes sich eng an den Thoraxtheil anschliesst und so die Neigung seiner Fläche einigermassen verändert, zugleich hört man auch in der Entfernung ein Krachen, und nimmt beim Tasten einen rauhen Fremitus wahr, wie von zwei höckerigen Ebenen, die auf einander streifen, und ist diese Tastempfindung am höchsten in der Gegend der unteren Ecke des Schulterblattes. Im Ganzen ist das Geräusch demjenigen sehr ähnlich, welches ein Pferd macht, wenn es Hafer frisst. Der Patient scheint eine gewisse Fertigkeit im Hervorbringen des Geräusches erlangt zu haben, und zeigt sogar Wohlgefallen daran.

Die erste Idee, die sich mir aufdrängte, war die, dass, indem der Patient durch die vorgeschrittene Pleuritis eine sehr erhebliche Verunstaltung des Thorax, mit Atrophie der zum Athmen dienenden Musculatur, erlitten hatte, es sich — mit Rücksicht auf die lange Unbeweglichkeit desselben — ereignet habe, dass die untere Ecke des Schulterblattes und seine unebene Vorderfläche fast nackt über die Rippen gleite; daher also die Bildung des geschilderten Geräusches. Ich verstand sicherlich nicht die ganze anatomisch-pathologische Beschaffenheit, welche die Basis der Phänomens bildete, doch kam ich ihr sehr nahe, wie aus dem folgenden Falle, den ich bald darauf beobachtete, erhellt.

II. Fall.

Verunstaltung des linken Thorax in Folge vorhergegangener Pleuritis; Scapularkrachen; Tumor albus am linken Knie; Lungensucht; Tod.

Rafaele Busacchi aus Gesso (Provinz von Bologna) 30 Jahre alt, war bis zum 27. Lebensjahre stets gesund, wurde aber um diese Zeit, angeblich nachdem er schwitzend in kalter Luft gearbeitet hatte, von einem stechenden Schmerz im linken Thorax befallen; dessenungeachtet fuhr er noch einen Monat in seiner Arbeit fort, war aber schliesslich gezwungen, mit Fieber und schwerer Dyspnoe in das Spital zu treten, wo er nahe zwei Monate blieb, und es angeblich hergestellt verliess. Die Diagnose wurde auf linkseitigen pleuritischen Erguss gestellt; die Medication bestand in einem Vesicatorium am Thorax, und Jod-Kali innerlich gegeben. Darauf erkrankte er an Tumor albus am rechten Ellbogen, weshalb ihm der Arm im oberen Drittel amputirt wurde. — Er trat in meine Abtheilung, am 16. Februar 1872, wegen einer Geschwulst am linken Knie, welche für artritisch gehalten wurde.

Durch die Anamnesis zur Untersuchung der Organe des Thorax bewogen, fiel mir sogleich eine erhebliche Verunstaltung der linken Seite auf. In der Gedankenrichtung, in welcher ich mich im Augenblicke über den Rapport zwischen Verunstaltung des Thorax und Scapularkrachen befand, suchte und fand ich auch, als ich dem Kranken die früher angedeutenden Bewegungen des Schulterblattes ausführen liess, mit Gefühl und Gehör dasselbe Geräusch, nur mit etwas geringerer Intensität. — Am 20. März wurde der Kranke auf die chirurgische Abtheilung des Professors Massarenti gebracht, wo er am 19. August starb. Diese Mittheilungen, sowie den necroscopischen Bericht, erhielt ich von den chirurgischen Assistenten Dr. Marcello Putti und Dr. Luigi Medini, auf schriftlichem Wege, indem ich damals von Bologna abwesend war.

Necroscopie. Grosse Decubitus-Wunden, eine auf dem rechten Trochanter, die andere auf dem Kreuzbein, mit Blosslegung der Knochen. Fungöse Artritis des linken Knies, mit einer ziemlichen Menge von Pus in der Gelenkshöhle, Zerstörung der Knorpeln epiphisäre Ostitis und Eitergang im innern Condylus des Oberschenkel-Knochens. Im Thorax beiderseitige pleuritische Verwachsungen, fester

zur Linken, wo dicke Pseudomembranen und Stränge alten Datums bestanden; Cavernen an den Lungenspitzen. — Nichts Bemerkenswerthes im Herzen und in den Eingeweiden des Unterleibes. — Sämmtliche Muskeln an der Oberfläche der Dorsal-Gegend erscheinen blass und atrophisch. Nachdem das linke Schulterblatt aufgehoben ist, bemerkt man einen grossen Schleimbeutel, von unregelmässig ovaler Form, mit dem grössten Durchmesser von 7—8 Centimeter, der eine viscöse und durchsichtige Flüssigkeit enthält, und dessen unterer Rand bis zu etwa zwei Fingerbreiten ober der untern Ecke des Schulterblattes reicht. Dieser Beutel befindet sich zwischen dem Musc. infrascapularis, der äusserst atrophisch ist, so dass die Vorderfläche des Schulterblattes fast blossliegt, und dem Musc. serratus major, der ebenfalls im höchsten Grade atrophisch ist, und sogar an einem Punkte, welcher dem Mittelpunkt des gedachten Beutels entspricht, einen unregelmässigen Substanzverlust zeigt; am Grunde sieht man zwei Rippen (die 5. und 6.) auf einer Strecke von 3—4 Centim. blossliegen, ihre Farbe ist grau-röthlich, die Oberfläche rauh, das Knochengewebe erweicht, so dass man eine dünne Sonde hineinstossen konnte. Solchen Beschädigungen begegnete man am rechten, mit dem amputirten Arme correspondirenden Schulterblatte nicht.

Durch diesen Befund liesse sich das Scapularkrachen in dem gegebenen Falle erklären.

Merkwürdig ist die Form der Corrosion der Knochenoberflächen, auf welche das Schulterblatt die grösste Reibung ausübt, welche in Anbetracht des Mangels an entzündlichen Producten, nur eine Art von Atrophie durch Compression sein kann; jener sehr analog, die sich im Knochengewebe durch die Nähe von aneurysmatischen Tumoren bildet [1]).

Die Existenz eines Schleimbeutels an diesem Orte ist leicht begreiflich, nachdem uns die Erfahrung gelehrt hat, dass sich zu-

---

[1]) Man weiss, dass die Knochen durch den Contact mit einem Aneurysma anfangs den Abdruck seiner äussern Formen annehmen, dann verschwindet ihr Periost, das Parenchym ist blossgelegt und dieses wird durch eine Veränderung sui generis zerstört, ohne eine Spur von Caries oder Necrosis zu zeigen, ohne Veränderung der nahen Theile und ohne Suppuration. Manchmal verbindet sich jedoch noch eine wirkliche Caries damit. (Nélaton.)

fällige Schleimbeutel in was immer für einem Punkte des musculären und cutanen Systems bilden, wo, wegen dazu gekommener anormaler Ursachen ein ungewöhnliches Aufeinanderreiben statthat.

In Erinnerung der Arbeit von Professor Concato: „Ueber diagnostisch-physische Zeichen bei der beginnenden Lungentuberculose“ — „Ebdomadario clinico, 1863“ — in der er unter Anderem von der unilateralen Atrophie der Sterno-cleido-mastoidei spricht, als einer Folge der verminderten Beweglichkeit des Thorax auf der der Lungenspitze, auf welcher zuerst der Prozess beginnt, entsprechenden Seite, wollte ich in mehreren Lungensüchtigen meiner Abtheilung untersuchen, ob man im Allgemeinen durch Atrophie des musculären Respirations-Apparates zum Phänomen des Krachens gelange. In der That begegnete ich ihm einige Male, jedoch unter der Form eines ganz leichten Fremitus, der mit dem Gefühl, aber nicht in der Entfernung mit dem Gehör wahrnehmbar war, auf der Seite, wo die Läsion vorgeschrittener, häufiger jedoch gleichmässig auf beiden Schulterblättern, und einmal sogar auf der entgegengesetzten Seite, wesshalb es hier vielleicht einzig die Wirkung der Reibung der beiden ungleichen Flächen, der vorderen des Schulterblattes und des Brustkastens ist, welche Reibung durch die Denutrition der zwischenliegenden Muskeln (haben sie nun einen örtlichen oder einen allgemeinen Entstehungsgrund) möglich wird.

Ich komme nun zur Beschreibung des anderen angekündigten Falles, bei welchem es allerdings schien, als hätte das besprochene Phänomen einen ganz verschiedenen Ursprung.

III. Fall.

Näherinnenkrampf, Scapularkrachen.

Raffaella Righi aus Bologna, 22 Jahre alt, Handschuhnäherin, war als Kind immer gesund, und wurde blos im 12. Jahre, nach einem Spaziergange auf den Hügeln im Sommer, von einer Paralysis des rechten Facialis befallen, von welcher sie jedoch nach etwa zwanzig Sitzungen mit dem Inductions-Apparat und fünf oder sechs Dampfbädern genas. Im 14. Jahre trat die Menstruation ein, welche sich etwa durch ein Jahr, wenngleich karg, regelmässig wiederholte als dann die Patientin, menstruirend, in den Reno-Canal tauchte, hörte die Menstruation plötzlich auf, ohne Beschwerden hervorzurufen,

und nur einen leichten Grad von Leucorrhöe zurücklassend. Um nicht mehr auf diesen Punkt zurückzukommen, füge ich hinzu, dass die Menstrua im Jahre 1871 wiederkehrten, und nun regelmässig, doch immer karg, eintraten. — Eines Morgens, im Winter 1868, gewahrte sie mit Erstaunen, als sie sich an ihre Arbeit als Handschuhnäherin machte, dass ihr die Nadel aus der Hand fiel, so oft sie sie einsetzen wollte, und empfand überdiess ein Gefühl der Staarheit in der Hand beim Herausziehen, sowie, wenn sie die Arbeit fortsetzte, Müdigkeit und ein schmerzliches Gefühl längs der Aussenseite des Armes, bis zur Schulterspitze und zum Halse, und manchmal selbst an der untern Ecke des Schulterblattes. Die Wiederholung dieser Erscheinungen zwang sie das Nähen ganz zu unterlassen. Vier oder fünf Wochen darauf, wie sie sagt, gewahrte sie, als sie eines Tages wie gewöhnlich Wasser schöpfte, mit dem Ohr ein starkes Geräusch an der rechten Schulter ohne irgend welchen Schmerz. Davon sowie durch die Störung, welche sie am Arbeiten hinderte, erschreckt, wandte sie sich an einen Arzt, welcher mehrere Kuren versuchte; aber die einzige, welche Besserung, ja sogar temporäre Genesung vom Krampfe auf fünf Monate herbeiführte, war die Anbringung eines Vesicatoriums auf der Scapular-Gegend, jedoch fuhr das Krachen stets unverändert fort.

Im Sommer 1871, wo sie sich auf der Ambulanz-Klinik des Professors Concato vorstellte, wurde sie vom Assistenten Dr. Giovanni Marchi, daselbst einer elektrischen Kur mit dem Inductionsapparat unterworfen, welcher, indem er die verschiedenen Muskeln des rechten oberen Gliedes und der Schulter faradisirte, einen hervorragenden Grad von Atrophie der Muskulatur der Scapular-Gegend entdeckte, obgleich die einzelnen Muskeln unter der Wirkung des Stromes auf normale Weise reagirten. Die Sitzungen waren etwa dreissig, und erwuchs weder für die Hand, noch bezüglich des Geräusches ein Vortheil daraus, nur erreichte man die theilweise Wiederherstellung der Nutrition der Muskulatur. Am 16. Februar trat sie in meine Abtheilung des Haupt-Spitals.

Status praesens. Ihr Gesundheitsstand ist vortrefflich, keine Spur einer Lungenkrankheit; sie ist von kräftiger Constitution und wohl genährt. Die Phänomene des Näherinnenkrampfes und das Scapularkrachen dauern fort. Bei Aufforderung sich im Nähen zu versuchen, bemerkt man, dass sich im Momente des Durchstechens

des Gewebes mit der Nadel die beiden letzten Finger der rechten Hand ausstrecken, und es scheint dem mittleren nicht zu gelingen, die Nadel vorwärtszuschieben. Die Inspection der Scapular-Gegend zeigt die früher constatirte Atrophie der Muskulatur nur im schwächsten Grade; die intercostalen Zwischenräume sind auf beiden Seiten etwas niedergedrückt. Empfindlichkeit der Haut und Motilität des Gliedes vollkommen normal; kein schmerzhafter Punkt, weder am Laufe der dicken Nervenstämme, noch auf dem Rückgrat. Die Betastung lässt keine Anomalie auf der rückwärtigen Fläche des Schulterblattes bemerken, noch auf jenem Theile der vorderen, welche der Untersuchung durch die Finger zugänglich ist, die sowohl auf der gesunden als auf der kranken Seite, in Anbetracht der Dichte des subcutanen Fettpolsters, nicht tief zwischen die unteren Ecken des Schulterblattes und den Brustkasten eindringen. Alle Bewegungen der Schulter werden regelmässig und anscheinend mit derselben Kraft wie auf der gesunden Seite ausgeführt. Bei ausgedehnten abwechselnden Bewegungen des Hebens und Senkens des rechten Armes nach aussen und oben, mit dem entsprechenden Gleiten des Schulterblattes, hört man auch in grosser Entfernung das Krachen, und constatirt durch das Gefühl die grösste Intensität an der untern Ecke dieses Knochens. Wenn man dieselben Bewegungen, jedoch mit vorwärts gehaltenem Arme, ausführen lässt, so ist das Geräusch minder stark, und bleibt endlich ganz aus, sobald man den rechten Arm sehr stark nach links halten lässt.

Am Tage nach ihrem Eintritte, die Nutzlosigkeit der schon versuchten Faradisation einsehend, und durch den früher mit dem Vesicatorium erzielten, temporären Erfolg ermuthigt, entschloss ich mich, dieselbe Medication von Neuem anzuwenden, und liess in der That auf der innern Armfläche ein Vesicatorium anbringen, und am 4. März ein zweites auf der Scapular-Gegend; wobei ich den Gebrauch der Hand zum Nähen untersagte. Am 19. März trat sie aus dem Spitale, und kehrte nach 14tägiger Ruhezeit zu ihrer Arbeit als Handschuhnäherin zurück, welche sie gegenwärtig noch fortsetzt, wie ich mich selbst vor einigen Tagen überzeugen konnte. Nur empfindet sie manches Mal einen gewissen Grad von Müdigkeit im Arme und in der Schulter, besonders wenn sie an den Handschuhen mit der Maschine arbeitet.

Hätte ich an diesem Mädchen das Phänomen des Krachens

vor den andern Fällen, oder bevor mir die Controle einer Necroscopie zur Verfügung stand, beobachtet, so wäre ich in der Wahl der verschiedenen Auslegungsarten, die sich mir darboten, verlegen gewesen; allein bei dem Stande der Dinge, — bei der Anologie des Phänomens mit den der besprochenen Fälle, sowohl in Bezug auf die Modalitäten, als auf den Sitz des Geräusches lag es nahe dasselbe auch nun mehr auf analoge Ursachen zurückzuführen. Es ist allerdings wahr, dass die physikalische Untersuchung hier jede Wahrscheinlichkeit einer vorhergegangenen Pleuritis ausgeschlossen hat, noch sich Verunstaltungen des Thorax zeigten; doch lehrt uns andererseits die Anamnesis, dass das Geräusch von der Kranken einige Wochen nach dem Auftreten des Krampfes bemerkt wurde; ein Umstand, welchem man einen gewissen Werth nicht absprechen kann.

Fragen wir uns nun, ob sich zwischen dem Näherinnenkrampf und dem Scapularkrachen ein ursächlicher Zusammenhang denken lässt.

Um auf eine solche Frage zu antworten, stellte ich mir bereits die folgenden Aufgaben: 1. Ist der Schreiberkrampf (dem natürlich der Näherinnenkrampf gleichzustellen) immer auf die Muskeln der Hand und des Vorderarmes beschränkt, oder kann sich manchmal die Affection auf andere Muskeln des oberen Gliedes, mit Inbegriff der Schulter, erstrecken? — 2. Die letztere Thatsache zugegeben, erzeugen sich in den afficirten Muskeln solche Veränderungen, aus welchen man das Bestehen des scapulären Krachens erklären könnte.

Die medizinische Literatur gab mir einige Daten an die Hand, welche mich in den Stand setzen mich der Lösung des Problems zu nähern.

Duchenne, welcher in seiner Praxis viele verschiedenartige Fälle von Schreiberkrampf analysirte, hat in dieser vorübergehenden Störung, welche sich bloss während der Ausführung gewisser willkürlicher und instinctiver Bewegungen zeigt, mehrere Unterschiede zu bemerken geglaubt, und zeigten sich zwar bald fortwährende schmerzhafte Zusammenziehungen, bald periodische Contractionen oder Zittern, bald endlich eine Paralysis, daher der von ihm dieser Krankheit gegebene Name Spasma functionalis et Paralysis. Charakteristisch für die paralytische Form ist es, dass während der Muskelfunction ein Gefühl der äussersten Müdigkeit eintritt, die

Feder der Hand entfällt, und das Glied wie angenagelt auf dem Tische bleibt, ohne dass sich die Finger zu bewegen vermögen. In einem Falle empfand einer seiner Kranken Ermüdung in der Schulter, auf dem Livell der Scapulargegend, und hier hält er dafür, dass die Krankheit ihren Sitz im Musculus subspinosus habe [1]). Die Affection beschränkt sich also, nach diesem Autor, nicht auf die Muskeln der Hand und des Vorderarmes, sondern kann auch in sehr verschiedenen Regionen wohnen, und stimmen darin auch andere Beobachter überein.

Doch diese Annahme würde nur wenig zur Erläuterung meines Falles dienen, wenn die Meinung Duchenne's (1861) über die pathologische Anatomie des Schreiberkrampfes richtig wäre, dass nämlich diese Krankheit keine materielle Spur ihrer Existenz zurücklasse [2]). Dagegen wurde in der Folge von Anderen beobachtet, dass, wenn die Krankheit alt ist, musculäre Atrophie nicht nur der Muskeln, welche direct beim Schreiben betheiligt sind, sondern auch jener des Armes eintreten kann [3]).

Indem nun beim Schreiberkrampfe selbst die scapulären Muskeln ergriffen werden können, und mehr noch Atrophie in den afficirten Muskeln eintreten kann, so ist eine Abhängigkeit des Krachens vom Krampfe immerhin denkbar.

Der Einwand, dass bei dem Mädchen alle Bewegungen der Schulter und des Armes normalmässig stattfanden, spricht nicht absolut gegen die Atrophie des Infrascapularis und grandentatus, da sie ebenfalls trefflich von Marescalchi ausgeführt wurden, ebenso von Busacchi, bei welch letzterem wir schon die Bestätigung der Necroscopie hatten.

Der Einwand ferner, dass in dem letzt erwähnten Falle die Krankheitsdauer zu kurz war, um musculare Atrophie in solchem Grade eintreten zu lassen, hat auch keinen absoluten Werth, da die Kranke, aus einem Gedächtnissirrthum die Daten einander etwas näher gerückt haben könnte.

---

[1]) Duchenne. De l'Electrisation localisée. Paris 1861, pag. 928 u. folg. — In der letzten Ausgabe von 1872 findet sich nicht mehr über die angeführten Punkte.

[2]) Loco citato.

[3]) Jaccoudi, Traité de Pathologie interne.

So sehr ich übrigens glaube, dass der Fall, in welchem uns die Necroscopie zu Hilfe kam, die Ursache des Scapularkrachens klar gelegt hat, so sehr bin ich auch überzeugt, dass meine Vermuthungen über den letzterwähnten Fall nichts als Vermuthungen sind. Vielleicht werden weitere Beobachtungen Aufklärung bringen.

Bologna, 24. Jänner 1873.

Beiträge zur Kenntniss des Muskelkrebses

von

C. Weil.

(Hierzu Tafel V.)

(Aus dem Institute für experimentelle Pathologie in Wien.)

Es kamen mir im Laufe der letzten Monate fünf Tumoren der Zunge zur Untersuchung, die von Billroth als Carcinome diagnosticirt und exstirpirt wurden. Zerzupfungspräparate aus den peripheren Partien der derben Tumoren liessen mannigfach veränderte Muskelfasern erkennen.

Eine Gruppe von Fasern zeichnete sich durch eine ungewöhnliche Menge von Muskelkernen aus, deren Form, Grösse und Anordnung vielfach verschieden war. Es fanden sich rundliche, eiförmige, stäbchenförmige, manchmal eingeschnürte oder durch querüber laufende Marken in zwei Abschnitte getheilte Kerne von variabler Grösse; sie lagen ferner entweder einzeln, unregelmässig vertheilt, meist unmittelbar unter dem Sarcolemma, oder in langen Reihen, manchmal auch in Haufen angeordnet in allen Tiefen der Muskelsubstanz. Viele Kerne waren von einer verschieden breiten feinkörnigen Zone umgeben, während man an vielen kaum eine Spur hievon entdecken konnte. Die Menge der in einer Faser vorhandenen Muskelkerne schwankte ebenfalls, von der Norm bis zu dem Grade, dass die contractile Substanz von ihnen nahezu vollständig substituirt war.

Eine andere Gruppe von Fasern zeichnete sich besonders durch Veränderungen der contractilen Substanz aus. Zunächst sah ich solche von dem Aussehen der in Fig. 1 a abgebildeten Formen. Die con-

tractile Substanz an der die Querstreifung noch recht deutlich wahrnehmbar ist, erscheint hier durch verschieden tief greifende Einschnürungen in ungleich grosse, unregelmässig geformte bucklige Massen abgetheilt, die je einen oder mehrere grosse Kerne mit Kernkörperchen beherbergen. Die Kerne liegen meist in dem prominirenden peripheren Theile des Buckels. Fasern, bei denen diese Einschnürungen regelmässig der Quere nach vorhanden sind, gewinnen das Ansehen von Arterien, wie diess bei der Muskelentzündung von Janovitsch Tschainski [1]) beschrieben wurde.

Neben den jetzt beschriebenen fand ich Fasern von dem Aussehen der in Fig. 1. b. c. abgebildeten. Diese unterschieden sich von den vorigen durch deutlichere Begrenzung der einzelnen Buckeln, so wie dadurch, dass die den Kern umgebende Substanz an einzelnen Stellen undeutliche, an anderen gar keine Querstreifung beobachten liess, so dass einzelne Buckeln für sich betrachtet das Aussehen eines kernhaltigen Protoplasmuklumpens gewannen. Weiterhin sah ich Fasern, die mehr oder weniger vollständig in Fibrillen zerlegt waren, zwischen denen sich Muskelkerne von verschiedener Grösse und Form meist in sehr grosser Anzahl befanden. Solche Fasern sahen, wenn ein Theil noch cylindrisch und ziemlich unverändert war, einem Pinsel gleich, dessen Haarbüschel von zahlreichen Muskelkernen durchsetzt war. Der aufgefranste Theil hätte, wenn der Zusammenhang mit der noch als solcher erkennbaren Muskelfaser aufgehoben gewesen wäre, als Bindegewebszug mit vielen Bindegewebskörperchen imponiren können.

Hie und da fanden sich auch sehr breite und dünne Fasern mit sehr grossen Muskelkernen, bei denen die Querstreifung nur ganz undeutlich, ähnlich wie bei den in Fig. 1. b c abgebildeten erkennbar war; an einzelnen meist in regelmässigen Abständen von einander entfernten Stellen war die Faser so dünn, dass ein geringer Druck oder Zug genügte um sie in grosse, einen oder mehrere rundliche Kerne tragende Platten zu zerlegen, die ohne Zusammenhang gesehen für grosse Plattenepithelien hätten angesehen werden können. Es fanden sich auch an vielen Präparaten neben solchen Fasern ähnliche isolirte

[1]) Ueber die entzündlichen Veränderungen der Muskelfasern. Studien aus dem Institute für experiment. Pathologie in Wien 1869.

Platten, über deren Abstammung man nur dann etwas Bestimmtes aussagen konnte, wenn an ihnen Spuren von Querstreifung wahrnehmbar waren.

Bei den ersten zwei von mir untersuchten Fällen konnte ich auch die von Neumann, Popper, O. Weber, Waldeyer u. a. beschriebenen Muskelzellenschläuche isoliren. Ich sah in diesen Schläuchen neben deutlich quergestreiften, mehr oder weniger veränderten Muskelstücken zellige Gebilde von epithelartigem Aussehen in verschiedener Weise angeordnet. Während in der Mehrzahl der Fälle die Schläuche mit verschieden aussehenden, ganz wirr durcheinander liegenden Gebilden angefüllt waren, konnte ich an einzelnen eine gewisse Regelmässigkeit in der Anordnung der bezeichneten Inhaltskörper beobachten. Es waren einmal die epithelartigen Gebilde so an der Innenseite des Sarcolemmas angeordnet, dass sie einen axialen Kanal begrenzten: an einzelnen Stellen fand ich an der Aussenseite der Zellen anliegende kleine Muskelstückchen und von ihnen mehr oder weniger deutlich abgegrenzt. In einzelnen Fällen hatten die Inhaltszellen Cylinderform und sassen der Wand des Schlauches meist schief auf, ebenfalls einen ungleich weiten Kanal begrenzend.

In einem der untersuchten Fälle sah ich Muskelfasern, die in ihrem Innern — unregelmässig geformten rothen Blutkörperchen der Säugethiere vergleichbare — Körperchen enthielten. Diese Körperchen zeichneten sich durch structurlosen Bau, starken Glanz und gebliche Färbung aus; ihre Grösse kam der eines rothen Blutkörperchens des Menschen gleich oder übertraf sie noch; ihre Form war sehr verschieden, es kamen rundliche und vieleckige vor; sie lagen einzeln oder in Reihen, oder in Häufchen angeordnet, überall von quergestreifter Substanz umgeben. Manchmal sah ich sie in grössere Klumpen einer eben so aussehenden Substanz übergehen, die, wie ich mich durch genaue Untersuchung mit den Imm. Syst. 10. und 15. Hartnack überzeugen konnte, ebenfalls überall von quergestreifter Substanz umgeben waren. (C. Heitzmann [1]) sah am entzündeten Knochen ebenso aussehende Klumpen und bezeichnete sie als Hämatoblasten. In Fig. 2. a ist eine diese Körper enthaltende Muskelfaser abgebildet.)

---

[1]) Studien am Knochen und Knorpel von C. Heitzmann. Med. Jahrbücher 1872, S. 347.

Das Studium feiner Durchschnitte von verschiedenen Stellen, der in Chromsäure erhärteten Geschwülste, gewährte vielfache Aufschlüsse, sowohl über die Genese wie auch über die Anordnung der verschiedenen, den Tumor constituirenden Gewebselemente.

In Fig. 3 ist ein Präparat abgebildet, an dem man bei a eine schief getroffene Muskelfaser sieht, deren peripher gelegener Antheil an seinen Längsstreifen noch als Muskel erkennbar ist, während an dem spitz zulaufenden Ende die contractile Substanz von zwei grossen epithelähnlichen Zellkörpern substituirt ist; bei b ist ein noch wenig verändertes Muskelstück zu sehen, mitten unter epithelartigen Bildungen, welche durch ihre Farbe und durch Spuren von Streifung ihre Abkunft vom Muskel erschliessen lassen.

In einem der untersuchten Tumoren fanden sich sehr grosse Riffzellen in grosser Menge, die sich ganz besonders dadurch auszeichneten, dass der centrale, um den grossen stachligen Kern gelegene Theil durch Färbung und Streifung an Muskel mahnte, während der periphere Theil farblos, nur von feinen Körnchen und radiär verlaufenden Speichen durchsetzt war. Das Aussehen des centralen Theiles legte die Vermuthung, dass diese Gebilde aus Muskeln hervorgehen, um so näher, als ich sie auch in Muskelzellenschläuchen angetroffen habe. In Fig. 4 ist eine solche Zelle abgebildet.

Ich glaube auch Anhaltspunkte zur Vermuthung zu haben, dass viele Krebsknoten durch Umwandlung aus Muskelbündeln hervorgehen. Bei Betrachtung von Präparaten, wie ich eines in Fig. 5 abbilden liess, konnte ich mich dieses Gedankens kaum erwehren. Der bei b abgebildete Knoten besteht aus noch quergestreiften Muskelstückchen und mehreren verschieden grossen epithelartigen Gebilden, die mehr oder weniger den Charakter der Muskelsubstanz an sich tragen. Vergleicht man dieses Bild mit dem von Fig. 8, so wird man zugeben müssen, dass zwischen den hier noch deutlich erkennbaren Muskelstücken und den in Fig. 5 abgebildeten Zellengruppen nur Phasen-Unterschiede zu vermuthen sind.

In Fig. 6 ist die Hälfte eines Knotens abgebildet, dessen äussere Begrenzung durch einen sehr gut als solchen erkennbaren Muskelzug gebildet ist, während sein centraler Antheil aus wenig oder sehr bedeutend veränderten Muskelstücken und aus epithelartigen Zellen besteht.

In Fig. 7 ist ein Querschnitt eines Drüsenschlauches abgebildet, der sich dadurch auszeichnet, dass dem peripheren Ende mehrerer den Schlauch zusammensetzender Zellen Gewebsstückchen aufsitzen, welche man durch Form, Färbung und Streifung als Muskelreste erkennt. In einzelnen den Drüsenschlauch zusammensetzenden Zellen kann man auch noch Körperchen wahrnehmen, die denjenigen, welche man an den in Verwandlung zu epithelartigen Gebilden begriffenen Muskeln zu beobachten pflegt, gleichen, und so liegt auch hier die Vermuthung nahe, dass dieser Drüsenschlauch aus Muskel hervorgegangen, zumal wie schon oben erwähnt, eine solche Umwandlung aus Isolationspräparaten mit grosser Wahrscheinlichkeit erschlossen werden konnte.

Es wäre nur noch die Annahme möglich, dass die Drüsenzellen in einen Sarcolemmaschlauch hineingewuchert waren, und die Muskelsubstanz bis auf die kleinen Reste zum Schwunde gebracht hatten; doch wird diese Annahme durch die Regelmässigkeit der Anordnung dieser Muskelfacetten, sowie dadurch, dass in den einzelnen Zellen noch kleine, Muskelstückchen höchst ähnliche Körperchen vorhanden sind, wie auch durch die anderen schon oben beschriebenen Beobachtungen nicht sehr plausibel gemacht. Ich sah auch an Querschnitten einzelner Muskelbündel, deren Fasern die schon vielfach besprochenen Veränderungen in verschiedenem Grade beobachten liessen, eine solche Anordnung der einzelnen Fasern, dass das quer getroffene Bündel einem quer getroffenen Drüsenschlauche sehr ähnlich sah.

Aus allen diesen Beobachtungen glaube ich schliessen zu dürfen, dass so manche von den in den untersuchten Tumoren vorgekommenen Drüsenschläuchen aus einzelnen Muskelfasern, oder auch aus Faserbündeln hervorgegangen sind.

Höchst lehrreich waren auch Präparate, wie ich eines in Fig. 8 abbilden liess. Einige der quer oder schief getroffenen Fasern liessen noch deutlich den Charakter des Muskels erkennen, andere beherbergten einen oder zwei grosse verschieden geformte Kerne, ohne irgend eine andere Veränderung wahrnehmen zu lassen; noch andere wie die bei a und b, zeigten den rothen Blutkörperchen des Menschen zur Verwechslung ähnliche Gebilde; bei noch anderen war die Querstreifung undeutlich, und die bei c und d abgebildeten hatten ganz das Aussehen von Epithelzellen.

Wenn ich nun die Resultate meiner Beobachtungen zusammenfasse, so ergibt sich die naheliegende Vermuthung, dass eine Anzahl der den Muskelkrebs zusammensetzenden Krebszellen, Krebsknoten und Drüsenschläuche, aus dem Muskel hervorgehe.

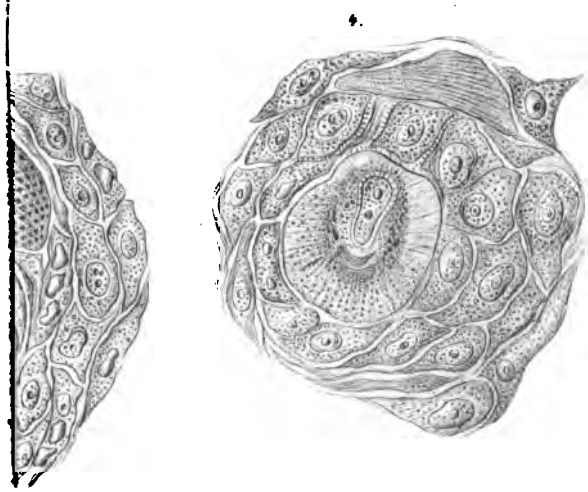
Der Vorgang scheint sich in der Weise zu gestalten, dass eine Vermehrung der Muskelkerne durch Theilung stattfindet und die um den Kern angesammelte Protoplasmamasse zunimmt; dass die contractile Substanz ihre Structur ändert, indem sie ihre Streifung verliert, einem jungen Protoplasma ähnlich wird, und sich endlich in verschieden grosse, einen oder mehrere Kerne beherbergende epithelähnliche Zellgebilde abfurcht. Es ergab sich weiter, dass in vereinzelten Fällen rothen Blutkörperchen ähnlich Gebilde im Innern der Muskelsubstanz vorkommen, und es gewann den Anschein, als ob analog dem bei der Entzündung der Knochen von C. Heitzmann beschriebenen Vorgange sich auch beim Muskelcarcinome Blut aus der Muskelsubstanz bilden könne.

Was die Literatur des behandelten Gegenstandes betrifft, verweise ich auf die umfangreichen Literatur-Verzeichnisse von Popper und Waldeyer, und werde nur der in letzter Zeit auf dem einschlägigen Gebiete erschienenen Arbeiten erwähnen.

Volkmann[1]) behauptet gegenüber den Angaben von O. Weber, Popper, Neumann u. a., dass die Muskelkörperchen an der Bildung von Carcinomzellen keinen Theil haben, und dass die in den sogenannten Muskelzellenschläuchen vorkommenden Krebszellen von Bindegewebszellen abstammen. Durch die massenhafte Wucherung der Bindegewebszellen soll der Muskel ähnlich dem Vorgange bei Knochencaries usurirt werden.

Was die Angabe Volkmann's betrifft, er habe keine Veränderungen an den Muskelkörperchen wahrnehmen können (abgesehen von einer leichten Vermehrung), so stehen diesem negativen Resultate, das aus Untersuchung eines einzigen Falles gewonnen wurde die positiven Angaben einer Anzahl anerkannter Forscher entgegen. Die zweite Angabe stützt Volkmann mit der Beobachtung des Zusammenhanges der in den Muskelzellenschläuchen angesammelten Krebszellen, mit solchen ausserhalb des Schlauches gelegenen. Nun kann aber doch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden, dass

[1]) Virchow's Archiv Bd. 50.



4.

8.

Lith Anst v Appel & Comp Wien

uskelzellenschlauche entstandene Zellen nach aussen hin vor-
und so mit ähnlichen, aus Bindegewebs- oder anderen Zellen
ndenen Krebszellen in Berührung kommen, und weiterhin kann
mann das von O. Weber u. a. beobachtete Vorkommen von
n von Krebszellen in einem Sarcolemmaschlauch, wobei die-
überall von contractiler Substanz umgeben sind, mit seiner
me nicht erklären.

Waldeyer[1]) theilt zwar in seiner neuesten Arbeit über Ent-
ung der Carcinome keine neuen Beobachtungen über Muskel-
mit, hält aber gegenüber den Angaben O. Weber's, Neu-
's, Volkmann's u. a. daran fest, dass auch beim Muskelkrebs
arcinomzellen Abkömmlinge ächter Epithelien seien. Es liegt
im Rahmen dieser Abhandlung, alle diejenigen Beobachtungen
zuheben, die gegen diese Annahme sprechen, und ich erwähne
egen der principiell hohen Bedeutung dieser Frage, dass die
r jüngster Zeit erschienenen Arbeiten von Gussenbauer[2]),
erl[3]) uns wieder neue Beobachtungen bringen, die allen ein-
n Theorien über Carcinomentwicklung widersprechen. Um allen
mern vorzubeugen, sei noch bemerkt, dass ich die Betheil-
anderer Gewebe (wie Bindegewebe, Epithel u. a.) an der Bil-
von Carcinomzellen durchaus nicht in Abrede stelle, und es
hrscheinlich gemacht zu haben glaube, dass auch der Muskel
oben angegebenen Weise an der Neubildung participire.
Was das Vorkommen von rothen Blutkörperchen im Muskel
t. bemerke ich noch, dass schon Rokitansky[4]), Wedl[5])
die Bildung von Blut aus Carcinomelementen als erwiesen be-
et haben.

---

1) Virchow's Archiv Bd. 55.
2) Langenbeck's Archiv Jahrg. 1873.
3) Virchow's Archiv Bd. 56.
4) Lehrbuch d. patholog. Anatomie 1. Thl.
5) Lehrbuch d. patholog. Histologie.

Untersuchungen über die putride Infection

von

Dr. Gesualdo Clementi und Dr. **George Thin.**

(Aus dem Institute für experimentelle Pathologie in Wien.)

Die Mittheilungen, welche Davaine der Pariser Academie de médecine in der Sitzung vom 17. September 1872 über die Wirkung faulen Blutes auf Kaninchen gemacht hat, veranlassten uns dessen Angaben zu prüfen.

Davaine behauptete, dass kleine Mengen faulen Blutes unter die Haut eines Kaninchens gebracht, eine Krankheit hervorrufe, welche zumeist nach wenigen Tagen zu einem tödtlichen Ausgange führe. Ein Tropfen Blutes des solchermassen getödteten Thieres (erste Generation) wirke auf ein zweites Kaninchen noch intensiver als das faule Blut, und zwar steigere sich die Intensität mit dem Fortimpfen von Thier zu Thier, so dass endlich Dosen von einem Hundert Millionstel Tropfen hinreichen, um ein Kaninchen zu inficiren; oder kurz ausgedrückt, die Fähigkeit des Blutes zu inficiren werde mit der Transmission durch ein neues Thier gesteigert. Davaine hat seine Versuche bis zur 24. Generation fortgeführt und auch in den letzten Generationen immer noch die schon in früheren Generationen gefundene ganz enorme Ansteckungsfähigkeit nicht verringert gefunden. Wenn sich auch Davaine darauf stützt, dass die Steigerung der Infectionsfähigkeit der Säfte mit der Transmission schon Magendie bekannt war, dass dieser Satz ferner im Jahre 1866 von Core und Felz öffentlich ausgesprochen, dann von Sanderson und Klein bestätigt wurde und seine Angaben auch seither von anderen fran-

zösischen Forschern theilweise Bestätigung gefunden haben, so schien uns eine Wiederholung dieser wichtigen Versuche immer noch angezeigt.

Unsere Experimente haben keine wesentlich neuen Gesichtspunkte zu Tage gefördert. Dennoch glauben wir unsere Protokolle der Oeffentlichkeit übergeben zu dürfen, weil erstens diese an und für sich unwahrscheinlich klingenden Angaben einer Unterstützung durch neue Versuchs-Protokolle noch sehr bedürfen, und weil wir zweitens, wenn auch nicht viel, aber immerhin etwas zur Klärung der Sachlage beitragen können.

Die Kaninchen, welche wir für unsere Versuche verwendet haben, waren in einem aus Brettern und Drahtgittern hergestellten Stalle unter günstigen Bedingungen untergebracht. Der Stall befindet sich wohl in der Nähe des Leichendepots der pathologisch-anatomischen Anstalt, steht aber in einem mehrere hundert Quadratklafter grossen Gartenraume unter freiem Himmel, an eine Mauer gelehnt, welche nicht zur Anstalt gehört.

Die geimpften Thiere wurden mit je einem Halsbande aus Kupferdraht versehen, an welchem eine mit einer Nummer versehene Blechmarke hing.

Nach jeder Impfung wurde die Markennummer protokollirt, Dosis und Blutsorte verzeichnet. Im Stalle selbst wurden in verschiedenen Abtheilungen gesunde und kranke Thiere planlos zusammen gesperrt.

Alle Injectionen wurden mit Stachelspritzen unter die Nackenhaut gemacht. Doch besassen wir eine Anzahl Spritzen, so dass in den meisten Fällen die Injectionen mit gesundem frischem Blute mit Vorrichtungen ausgeführt werden konnten, welche mit den kranken Stoffen in keinerlei Berührung kamen.

Die Verdünnungen wurden nach der Methode der Homöopathen gemacht, und zwar so, dass wir die verlangte Dosis auf einen Theilstrich unserer calibrirten Spritze rechneten. Bei allen Gaben, welche nicht mehr als 0·08 Gramm. betrugen, war die geimpfte Flüssigkeitsmenge 0·08. Die Dosis 0·08, die kleinste, welche wir mit der Spritze genau messen konnten, entspricht noch reinem Blute. 0·008 war schon mit dem zehnfachen, 0·0008 mit dem hundertfachen Wasser gemengt u. s. f.

Das Blut wurde zum Theil von solchen lebenden Thieren entnommen, welche nach der Impfung schon auffällige Krankheitssymptome boten, oder von Leichen von in Folge der Infection gestorbenen Kaninchen.

Da wir uns mit der Krankheit der geimpften Thiere nicht näher befasst haben, so können wir den Symptomen-Complex auch nicht genugsam schildern. Wir wollen daher nur in Kürze angeben, dass die Thiere nicht frassen, auffallend ruhig am Platze blieben, dann dyspnoisch athmeten, sich gern nach einer Seite neigten und gegen das Ende zu häufig Krämpfe bekamen. In diesem Endstadium pflegten wir die Thiere zum Weiterimpfen zu benützen.

Das Blut der kranken Thiere zeigte unter dem Mikroskope zahlreiche grössere und kleinere, rundliche oder unregelmässig begrenzte Körnchen, die farblosen Blutkörper häufig auffallend gross und mässig vermehrt. Das Blut gerann unter dem Mikroskope häufig sehr rasch, so dass sich die bekannten, aus Fäden und Körnchen zusammengesetzten Plaques zeigten.

Wir haben im Ganzen 123 Kaninchen, 6 Meerschweinchen und 2 Hunde in den Versuch gezogen.

Die Versuche mit den Hunden können wir nur flüchtig erwähnen. Das erste Thier bekam 0·8 Cub. Cent. faulen Ochsenblutes unter die Haut gespritzt. Die geimpfte Stelle schwoll an, war augenscheinlich schmerzhaft. Das Thier fieberte mässig, (Vormittags 38. bis 38·50 Nachmittags 39·60 bis 40·20) und starb am 6. Tage nach der Impfung. Die Section ergab keine bemerkenswerthe krankhafte Veränderung.

Vom Blute des gestorbenen Thieres wurde 0·8 Cub. Cent. einem zweiten Hunde geimpft. Dieses Thier war am ersten Tage sehr niedergeschlagen, zeigte nur sehr geringe Temperatur-Erhöhung von 38·4 auf 39·, frass aber schon am zweiten Tage, und liess am dritten Tage bereits keine Spur von Unwohlsein merken. Zwanzig Tage später bekam dasselbe Thier 1·6 Cub. Cent. Blut eines kranken Kaninchen 3. achter Generation. Es boten sich ähnliche Erscheinungen wie früher, das Thier erholte sich wieder und wurde nach etwa zwei Monaten zu anderen Zwecken verwendet.

Wir geben in der folgenden Tabelle zunächst eine Uebersicht aller von uns an Kaninchen ausgeführten Versuche.

Tabelle I.

Blut-Sorte		Zahl	Gestorben	Lebend	Gesammt-Zahl	Gestorben	Lebend
Gesundes	Dialysirt . . .	2	0	2			
	Rein	25	4	21			
					27	4	23
Faules		23	11	12			
					23	11	12
Durchgangs-	Rein	49	37	12			
	Gekocht . . .	11	9	2			
	Dialysirt . .	8	8	0			
	Mit Alkohol behandelt . .	3	0	3			
	Destillirt . .	2	0	2			
					73	54	19
				Sa.	123	68	55

Tabelle II.

Impfung mit dem Blute gesunder Thiere.

Dosis in Cub. Cent.	Zahl der Thiere	Gestorben nach der Impfung	Am Leben geblieben und zu anderen Zwecken verwendet
0·4	4	0	1 am 20. Tage 1 am 21. Tage 1 am 22. Tage 1 am 24. Tage
0·16	8	am 5. Tage am 3. Tage am 9. Tage am 20. Tage	
0·08	13	0	1 am 20. Tage 1 am 20. Tage 1 am 28. Tage 1 am 39. Tage wurden vom 14. Tage ab successive zu anderen Zwecken verwendet
	27	4	21

Es ergiebt sich aus der Tabelle I., dass die Sterblichkeit bei den Thieren, welche mit Durchgangsblut geimpft wurden 72·5, bei den mit faulem Blute 47·8, bei den mit gesundem Blute 15 Percent betrug.

Da während der ganzen Dauer unserer Versuchszeit keine Woche verging, ohne dass von den vorräthigen angeblich gesunden Kaninchen eines oder zwei gestorben wären, so ist ein Todesfall, der am 20. Tage nach der Impfung mit gesundem Blute eintrat, nicht leicht als eine Folge der Impfung anzusehen. Auch war bei zweien von den drei anderen Todesfällen eine Spritze verwendet worden, welche vorher zu Injectionen mit faulem Blute gebraucht war. Wir glauben aber im Interesse der Vorsicht zu handeln, wenn wir diese Fälle dennoch einstellen, und annehmen, dass die Sterblichkeit auch bei den mit gesundem Blute geimpften 15% betrug.

Tabelle III.

Faules Blut.

Nr.	Zahl der Thiere	Dosis in Cub. Cent.	Gestorben nach der Impfung		Lebend u. zu anderen Zwecken verwendet	
			Zahl		Zahl	
1				2		
2				2		
3				2		
4	7	0·4	5	2	2	
5				3		19
6						14
7						
8	1	0·24	1	11	—	
9				7		
10	8	0·16	1		2	23
11						24
12	1	0·08	—		1	19
13				2		
14						25
15	4	0·00008	2	12	2	
16						19
			9		7	

Tabelle III.

Nr.	Zahl der Thiere	Dosis in Cub. Cent.	Gestorben nach der Impfung		Lebend u. zu anderen Zwecken verwendet	
			Zahl		Zahl	
		Transport	9		7	
17	1	0·000008	—		1	25
18						25
19						25
20	4	0·0000008	1		3	19
21				9		
22				12		
23	2	0·00000008	2	3	—	
			12		11	

Wenn wir Tabelle III. mit II. vergleichen, so ergiebt sich zunächst ein auffallender Unterschied bei den mit grossen Dosen (0·4 C. C.) geimpften Thieren, indem bei einer solchen Dosis faulen Blutes von 7 Thieren 5 gestorben sind, bei der gleichen Dosis gesunden Blutes von 4 Thieren alle am Leben geblieben sind. Auffallend ist ferner, dass 2 Thiere mit 0·00000008 C. C. faulen Blutes geimpft gestorben sind, während die Sterblichkeit bei den grösseren Dosen viel geringer war.

Wir müssen bei dieser Gelegenheit eines besonderen Umstandes erwähnen. Bei den meisten Thieren, welche nach der Impfung mit Durchgangsblut gestorben sind, war eine ausgebreitete Infiltration der Haut und des Unterhaut-Zellgewebes von der Eintrittsstelle ausgehend wahrzunehmen. Ein solches Infiltrat fehlte bei denjenigen, welche mit gesundem Blute geimpft wurden, und fehlte auch bei denjenigen, welche sehr kleine Dosen faulen Blutes bekamen. Es ist desswegen der Verdacht, dass sich einzelne Thiere im Stalle gegenseitig inficirt hätten, nicht ganz auszuschliessen. Jedenfalls müssen wir zugestehen, dass unsere Versuche in dieser Beziehung mangelhaft sind.

An der folgenden Tabelle IV. fällt auf, dass die Zahl der am Leben gebliebenen Thiere zumeist theils den Anfangs-Generationen, theils den Impfungen mit sehr geringen Dosen angehören.

Tabelle IV.
Durchgangsblut.

Nr.	Zahl der Thiere	Dosis in Gramm.	Gestorben nach der Impfung		Lebend und zu anderen Zwekken verwendet		Generation
			Zahl	am Tage	Zahl	am Tage	
1						20	2
2	4	0·16			3	20	2
3						20	2
4			1	4		—	2
5				3			3
6				2			4
7	5	0·08	5	3	—		4
8				2			8
9				5			9
10				4			5
11				3			5
12				3			5
13	8	0·016	7	4	1		5
14				4			2
15				2			8
16				3			8
17						20	2
18				3			6
19	4	0·008	4	4	—		6
20				2			8
21				4			11
22				10			3
23				3			6
24	6	0·0008	6	4	—		6
25				3			7
26				4			7
27				3			11
28				5			7
29				6			7
30	6	0·00008	6	4	—		7
31				5			7
32				5			10
33				2			12

Tabelle IV.

Nr.	Zahl der Thiere	Dosis in Gramm.	Gestorben nach der Impfung		Lebend und zu anderen Zwecken verwendet		Generation
			Zahl	am Tage	Zahl	am Tage	
34						10	12
35						29	12
36				2			13
37				4			13
38	9	0·000008	5	4	4	6	8
39						28	2
40							2
41				2			2
42				2			2
43	2	0·00000008	2	5	—		6
44				3			6
45	1	0·000000008			1	30	9
46	1	0·0000000008	1	3	—		9
47	2	0·00000000008	—		2	20	9
48						20	7
49	1	0·000000000008	—		1	20	9
			36		13		

Man kann sich aber der Thatsache nicht verschliessen, dass von 23 Thieren, welche von 0·08—0·00008 Grm. Durchgangsblutes späterer Generationen bekommen haben, nicht eines am Leben blieb, dass nur eines von ihnen den 10. Tag, eines den 6. Tag und vier den 5. Tag erlebt haben.

Dass es sich nicht um eine zufällige Sterblichkeit handelt, geht daraus hervor, dass in dieser letztgenannten Reihe ausnahmslos Infiltrationen an der Einstichsstelle gefunden wurden. Von der Dosis 0·000008 Cub. Cent. abwärts nimmt die Sterblichkeit bereits in auffälliger Weise ab. Da aber auch hier unsere Versuche nicht als ausreichend angesehen werden können, so wollen wir von diesen ganz abstrahiren.

Wir entnehmen daher aus unseren Versuchen, dass die Sterblichkeit bei den mit Durchgangsblut geimpften Thieren auffallend grösser war als bei den mit faulem Blute geimpften, und dass eine Dosis von näherungsweise 1 Decimilligramme Durchgangsblut noch hinreicht um ein Kaninchen zu tödten. Wenn wir ferner bedenken, dass wir in diesen Versuchen auch Thiere der 12. Krankheitsgeneration nützten, so lässt sich daraus der weitere Schluss ableiten, dass das krankmachende Agens in den kranken Thieren bedeutend vermehrt worden sein muss. Denn bei den Dosen, die wir geimpft haben, kämen selbst unter der Annahme, dass nur das Blut und nicht auch die Säfte zur Verdünnung des Impfstoffes beigetragen haben auf die 12. Generation Bruchtheile von Grammen, die mit 50—60 Nullen geschrieben werden müssten. Unsere Versuche sind aber schon bei Bruchtheilen, die mit 9 Nullen geschrieben werden, negativ ausgefallen.

Da man den gegebenen Definitionen entsprechend die im faulen Blute vorhandenen schädlichen Substanzen als Miasmen, die von Thier zu Thier übertragenen und in den Thieren vervielfältigten Substanzen aber als Contagien bezeichnet, so ergibt sich aus den Versuchen, dass hier ein Miasma zu einem Contagium geworden ist.

Ueber die Natur des Miasma und Contagium, um welche es sich hier handelt, wollen wir uns keine Aussage erlauben. Wir haben in dieser Beziehung zu wenig untersucht. Doch haben wir einige Experimente angestellt um die Frage einzuengen und über diese Experimente wollen wir noch Bericht erstatten.

Onimus hat behauptet, dass das betreffende Gift nicht diffundirbar ist. Wir haben uns um diese Frage zu prüfen einen Dialyseur aus Pergamentpapier gemacht, und das Blut gestorbener und kranker lebender Thiere in Wasser diffundiren lassen (s. Tabelle V.).

Wir wollen aus unseren Versuchen nicht den Schluss ziehen, dass das Gift diffundiren kann. Es ist wohl möglich, dass durch das Pergamentpapier fäulnissfähige Körper durchgegangen sind, welche ausserhalb des Papiers erst in Fäulniss geriethen. Wohl aber lässt sich aus unseren Versuchen entnehmen, dass der Schluss, das Gift könne nicht diffundiren, nicht begründet sei.

Tabelle V.

Das Blut gestorbener oder kranker Thiere wurde durch Pergament-Papier dialysirt, und von dem, was nach 24 Stunden durchgegangen war, in den angegebenen Dosen eingespritzt.

Nr.	Zahl der Thiere	Dosis in Cub. Cent.	Gestorben nach der Impfung		Lebend und zu anderen Zwekken verwendet		Generation
			Zahl	am Tage	Zahl		
1				4			8
2	4	0·8	4	5	—		10
3				4			10
4				2			12
5	2	0·4	2	15	—		9
6				2			8
7	2	0·16	2	3	—		8
8				3			8

Tabelle VI.

Nr.	Zahl der Thiere	Dosis	Gestorben nach der Impfung		Lebend und zu anderen Zwekken verwendet		Generation	
			Zahl	am Tage	Zahl			
1	1	0·8	1	4			8	Filtrat
2	2	0·24	2	3			9	»
3				4			9	»
4	2	0·16	1		1	42	9	»
5				4			11	nur gekocht nicht filtrirt
6	6	0·08	5	4	1		8	Filtrat
7				4			8	»
8				4			8	Coagulum
9				2			8	»
10				4			9	»
11						20	9	Filtrat
			9		2			

Wir haben ferner Blutproben kranker Thiere gekocht und filtrirt, und dann sowohl das Filtrat, als auch das in Wasser suspendirte Coagulum injicirt. Die Versuchs-Resultate sind aus der vorstehenden Tabelle VI. zu entnehmen.

Es ergiebt sich hieraus das überraschende Resultat, dass die schädliche Substanz durch Kochen nicht zerstört wird. Andererseits haben wir das Blut kranker Thiere mehrere Tage hindurch in Alkohol aufbewahrt, und dann das im Wasser gewaschene Coagulum eingespritzt. Drei mit solchen Substanzen geimpfte Thiere sind am Leben geblieben. Endlich haben wir auch krankes Blut destillirt und mit dem Destillat zwei Thiere geimpft, welche beide am Leben geblieben sind.

Aus unsern Sectionsbefunden haben wir das wichtigste Moment, das ist die Nacken-Infiltration, bereits hervorgehoben. Die mikroskopische Untersuchung des Infiltrats ergab neben den Eiterkörpern zahllose kleine Körperchen zum Theil denen ähnlich, welche wir auch im Blute (neben den als abgerissene Stücke farbloser Blutkörper angesprochenen Körpern) angetroffen haben. Wir wollen aber auch hier in eine Bestimmung der Natur dieser Körnchen nicht eingehen.

In einer Anzahl von Fällen haben wir beträchtliche Schwellung der Peyerischen Plaques, in einem Falle auch Geschwüre auf denselben angetroffen. In zwei Fällen endlich waren pleuritische Exsudate vorhanden.

Wir legen übrigens unseren Sectionsbefunden vorläufig nur geringen Werth bei. Zur Erforschung des Wesens der Krankheit sind sie auch viel zu mangelhaft. Unser Augenmerk war der Hauptsache nur darauf gerichtet, ob die Angaben über die erhöhte Giftigkeit des transmittirten Blutes überhaupt zu acceptiren sind, und in dieser Beziehung müssen wir uns, gestützt auf die vorausgehenden Mittheilungen, den Vertretern dieser Angabe anschliessen.

Im Anhange geben wir noch ein Verzeichniss unserer an Meerschweinchen angestellten Versuche.

Tabelle VII.

Nr.	Zahl der Thiere	Dosis	Gestorben nach der Impfung	Am Leben geblieben	Generation	
1	1	0·32	am 2. Tage	—	1	Faules Ochsenblut
2	1	0·32	» 4. »	—	1	
3	1	0·08	» 6. »	—	2	Blut von Thier Nr. 1 10 Stunden nach d. Tode
4	1	0·08	» 5. »	—	2	
5	1	Halbtropfen	» 7. »	—	2	Blut aus d. Ohr d. Thier. Nr. 1, 2 Tage vor dem Tode entnommen
6	1	»	» 9. »	—	2	

Studien zur chirurgischen Pathologie der Bewegungsorgane.

Von

Dr. Ed. Albert

Privat-Docent an der Universität in Wien.

I.

Ueber die Capacität der Gelenksräume bei verschiedenen Lagen der Gelenke.

Noch heutzutage knüpft Jeder, der an das Studium der Gelenkskrankheiten herantritt, an die Versuche von Bonnet an. Nachdem ich dieselben schon früher wiederholt hatte, um die schönen Erscheinungen, die dabei zu Tage treten, selbst zu sehen, und namentlich um die treffliche darauf fussende Arbeit von Dittel über Coxitis zu studieren, veranlassten mich neuerdings die Ansichten meines Lehrers v. Dumreicher, die im Punkte der Coxitis von den heutzutage allgemein verbreiteten in mancher Beziehung erheblich abweichen, die Sache noch einmal aufzugreifen. Nach manchen anregenden Besprechungen mit meinem Lehrer stellte ich mir zunächst die Frage, welchen Druckverhältnissen ein flüssiges Exsudat im Gelenke unterworfen sei. Mit anderen Worten gesagt suchte ich mir das klar zu machen, was man in Bezug auf eine vorhandene Gelenksentzündung den articulären oder intraarticulären Druck zu nennen pflegt. Wenn man diesen Gegenstand experimentell angreifen will, so ist von vornherein ersichtlich, dass man die einzelnen Componenten, als deren Resultirende der articuläre Druck erscheint, gesondert untersuchen und messen muss. Als solche treten auf: 1. der Exsudationsdruck, 2. die Widerstände der Kapsel, 3. die Widerstände der umgebenden Theile oder des Gelenksbettes, 4. der Muskelzug. Von diesen Punkten wählte ich zunächst den 3. als Gegenstand der Arbeit und theile im Folgenden mit, was ich zu dem bereits Bekannten hinzuzufügen habe, späteren Mittheilungen das vorbehaltend, was die andern Punkte betrifft.

Es ist längst bekannt, dass wenn man in ein Gelenk Flüssigkeit einspritzt und die Höhle desselben mit einem Messrohre verbindet, die Flüssigkeit, die in das letztere dringt, bei verschiedenen Stellungen des Gelenkes in ihrer Höhe schwankt. Wenn man das Gelenk einige Mal nacheinander in dieselbe Lage bringt, so kehrt die Flüssigkeit immer zu demselben oder nahezu demselben Stande zurück. Es tritt hierin eine solche Regelmässigkeit auf, dass es werth ist, die Stände der Flüssigkeit bei verschiedenen Lagen zu notiren. Man kann alsdann der leichten Uebersichtlichkeit halber die Zahlen durch eine Curve graphisch darstellen.

Die Vorrichtung, deren ich mich bediente, bestand im Folgenden: Es wurde die Pfanne eines Gelenkes durchbohrt und in das Bohrloch eine T-förmige Metallcanüle mit Schraubenwindungen eingebracht. In dem queren Schenkel des T befindet sich genau der Einmündung des vertikalen Schenkels gegenüber eine Oeffnung in der Wand, die mit einer kleinen Schraube oder einem Stöpsel verschliessbar ist. Wenn man nämlich die Canüle, nachdem mit einem Bohrer vorgearbeitet wurde, bis ins Gelenk hineinbohrt, so verstopfen Knochen- und Knorpelsplitter die Canüle, und da kann man durch die genannte Oeffnung eine Sonde einführen, welche die Canüle reinigt. An jedes Ende des horizontalen Schenkels der Canüle ist ein Kautschukschlauch gestülpt. Der eine derselben nimmt die Spritze auf, welche das Gelenk mit Kochsalzlösung $^1/_2\%$ füllt, der andere führt zu einem Manometerrohre und ist in denselben eine zweite T-förmige Canüle eingeschaltet, die mit einem Hahn am untern Ende des vertikalen Schenkels verschliessbar ist. Wenn nun Flüssigkeit in das eine Kautschukrohr gespritzt wird, so dringt sie zunächst in das Manometerrohr und wenn sie einen bestimmten Stand erreicht hat, wird mit einer Klemme der zum Manometer führende Schlauch jenseits der eingeschalteten T-canüle abgesperrt.

Während mit dem Einspritzen fortgefahren wird, comprimirt man mit dem Finger den Schlauch zwischen dem Gelenk und der T-canüle, so dass das Gelenk sich füllen kann, und wenn man mit dem Comprimiren nachlässt, fliesst die Lösung durch die Canüle ab und das Gelenk wird so ausgespült. Hierauf sperrt man den Hahn und klemmt zwischen dem Gelenk und der T-canüle ab. Dann kann die Flüssigkeit nur ins Gelenk dringen, füllt dasselbe und das Gelenk stellt sich in die constante Lage, die Mittellage, die Bonnet'sche

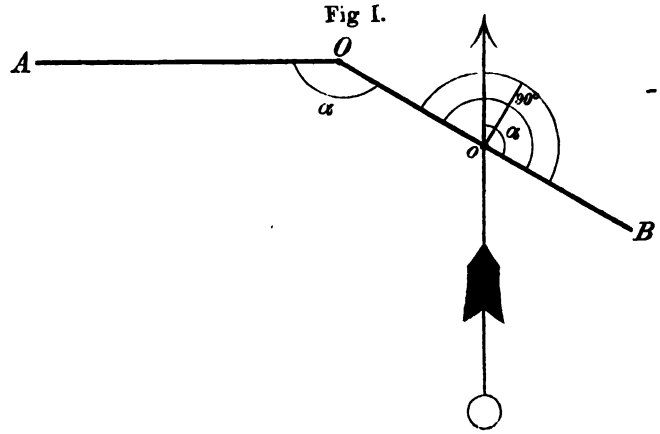
Lage. Dann hört das Einspritzen auf und der zur Spritze führende Schlauch wird abgesperrt. Das eingeschaltete T-Stück dient dazu, um in jedem Momente Flüssigkeit bald aus dem Gelenke, bald aus dem Messrohre abfliessen lassen zu können.

Wenn man beispielsweise einen Versuch in dieser Weise vollendet hat, bei dem die grösstmöglichste Füllung der Kapsel angewendet wurde, so kann man sofort einen Versuch unter anderen Bedingungen anstellen. Man kann nämlich aus dem Gelenke etwas Flüssigkeit herauslassen und dann manche Verhältnisse prüfen, wenn die Flüssigkeitsmenge eine geringere geworden ist. Man kann überdies in jedem Momente Luftblasen bequem entfernen. Und was das wichtigste ist, man kann den Stand im Manometerrohre reguliren unabhängig von der Flüssigkeit im Gelenke. Diess ist darum geboten, weil nur bei einer bestimmten Höhe der Flüssigkeit in demselben der Versuch vollkommen gelingt. Wenn man nämlich das Gelenk aus seiner Bonnet'schen Lage bringt, mehrere Ablesungen macht und wieder zu derselben zurückkehrt, so ist dann in der Regel der Stand der Flüssigkeit um etwas geringer, als er in dieser Lage früher war. Trifft man aber schon im Beginn die nothwendige Höhe des Standes im Manometerrohre, so bleibt der Stand bei der Bonnet'schen Lage constant. Offenbar muss man einen gewissen Druck der Flüssigkeitssäule im Spiele haben, der vom Manometer zurück auf das Gelenk wirkt, um die Erschlaffung der Kapsel zu corrigiren. Wenn man diese Höhe getroffen hat, was nur durch Probiren gefunden werden kann, sind die Lesungen gut verwendbar. Das wäre der eine Punkt.

Der andere betrifft die Bestimmung der verschiedenen Lagen des Gelenkes. Wer mit dem heutigen Stand der Gelenksmechanik vertraut ist, der weiss, dass von einer streng geometrischen Durchführung dieses Punktes nicht die Rede sein kann. Wir können keine Messungen geben, nur Schätzungen vermögen wir auszuführen. Um diese Schätzungen so bequem als möglich und so genau als erforderlich zu machen, bediente ich mich folgender Hilfsmittel: Ich brachte einen Transporteur an den einen der articulirenden Knochen so an, dass die Basis desselben mit einer bestimmten Linie an dem Knochen zusammenfiel; im Mittelpunkte des Transporteurs war eine auf die Ebene dieses letzteren senkrecht stehende Axe, auf welcher ein beweglicher Zeiger sich drehte; an das untere Ende des Zeigers

war ein Faden mit einem Gewicht befestigt. Am oberen Ende des Zeigers war unterhalb seiner Spitze ein Loch mit einem in der Längsaxe des Zeigers befindlichen Faden; um die Lesung so genau als möglich zu machen, wurde dieser Faden, wenn er an den Theilungsstrichen des Transporteurs mit dem Zeiger vorbeiging, durch einen Miniaturtubus betrachtet, der am Zeiger selbst befestigt war. Welchen Werth nun diese Lesung hat, erklärt Fig. I.

Fig I.



Denken wir uns die Axen der beiden articulirenden Knochen durch OA und OB dargestellt, die Drehungsaxe auf der Papierebene in O senkrecht gestellt und den Transporteur mit seiner Basis mn in der Axe OB gestellt, q das Gewichtchen, das den in o auf einer ebenfalls auf die Papierebene senkrecht gestellten Axe drehbar aufgehängten Zeiger balancirt, so ist aus einem einfachen geometrischen Grunde $\alpha = \alpha'$, wenn die Bewegungen in der Papierebene geschehen. Das wäre also nur bei einem reinen Charniergelenke giltig.

Wenn aber die Axe des sich bewegenden Extremitätenabschnittes, also OB, nicht in der Papierebene sich fortbewegt, sondern aus ihr heraustritt, so hat man beispielsweise das Problem vor sich, die Projection des abgelesenen Winkels auf die frühere Ebene zu finden, wenn man angeben will, um wie viel die Bewegung in dem Sinne der ursprünglichen Ebene (z. B. der Sagittalebene) vorgeschritten ist. Nach einer einfachen Construction findet man die Formel:

$$\cos \alpha' = \cos \alpha \cos \delta$$

wenn α' den Winkel in der Projection, α den abgelesenen Winkel

und δ den Winkel bedeutet, um den sich die wirkliche Bewegungsebene gegen die Projectionsebene verschoben hat. Man könnte also durch Angabe des Winkels δ jedesmal finden, welches der wahre Winkel sei, der im Sinne der Beugung und Streckung zurückgelegt worden ist. Da wir aber im Leben gewohnt sind, die combinirte Bewegung zu messen, so sprechen wir wie von einer einfachen Beugung und Streckung, wenn auch gleichzeitig eine andere Bewegung mit stattgefunden hat, und wir können uns mit diesem Grade der Genauigkeit begnügen, vorausgesetzt, dass die andere gleichzeitige Bewegung nicht einen grossen Umfang besitzt.

Den Gang des Versuches selbst anlangend, habe ich nur zu bemerken, dass ich zunächst mehrere Gehilfen brauchte. Der eine las am Manometerrohre ab, der andere gab die Winkel an, der dritte bewegte die Extremität, der vierte notirte und ich selbst besorgte meist das Einspritzen und das Reguliren der Flüssigkeit. Wenn das Gelenk sich in die Bonnet'sche Lage gestellt hatte und nicht weiter eingespritzt werden konnte, dann wurde die Lage fixirt, die Communication zum Messrohre geöffnet und in dieser Lage abgelesen.

In der Regel steigt die Flüssigkeit sofort, wie man die Klemmen abnimmt, um Einiges in die Höhe, trotzdem dass die Extremität in ihrer Richtung gehalten wird; durch das Einspritzen spannt man nämlich die Kapsel so an, dass sie selbst in der Bonnet'schen Lage etwas heraustreibt. Die Höhe wird nun notirt und die Bewegung nach einer Richtung langsam ausgeführt, wobei nach je 10^0, die zurückgelegt wurden, abgelesen wird.

Nachdem die Bewegung in diesem Sinne bis zu einer Grenze oder gar bis zum Maximum ausgeführt worden, kehrt man zur Bonnet'schen Lage zurück. Zeigt sich der Stand der Flüssigkeit so gross, wie er das erste Mal in dieser Lage war, dann wird die Bewegung in einer anderen Richtung fortgesetzt, also z. B. wenn früher in die Streckung gegangen wurde, wird jetzt durch die Bonnet'sche Lage zurück zur Beugung übergegangen. Der Versuch kann einige Mal wiederholt werden. Die Lesungen weichen nun in der Regel in einzelnen Ziffern um etwas ab, nie im Ganzen und Grossen. Die Schuld daran trägt zumeist das mangelhafte Ablesen der Grade. Hätte ich eine absolut vollkommene Methode des Ablesens der Grade angewendet, so hätten die Lesungen identische Ziffern ergeben. Bei sehr vorsichtigem Arbeiten ereignete sich oft, dass zwei Lesungen hinter

einander und dann noch einige spätere so genau übereinstimmten, dass die Differenzen nur in Millimetern sich bewegten. Wenn es sich um genauere physiologische oder anatomische Verhältnisse handeln würde, so lohnte sich gewiss die Mühe, eine Vorrichtung anzuwenden, wobei man die jedesmalige Lage des Gelenkes mit voller Schärfe bestimmen könnte. Man würde dann bei jedem Versuche constatiren können, dass einer jeden Lage des Gelenkes eine constante Höhe der Flüssigkeit im Manometerrohre entspreche, während bei meinen Vorrichtungen dies nur in glücklicheren Fällen in einem so scharfen Ausmasse der Fall war.

Ich hatte ursprünglich die Absicht, das Messrohr mit einer Schreibevorrichtung zu versehen, um eine Volumscurve zu schreiben. Aber die Schwankungen sind so gross, dass ich entweder eine Riesentrommel hätte anbringen müssen, oder hätte das Kaliber des Messrohres ein ungeheures sein müssen. Das erstere war bei dem Kymographion, das mir in Stricker's pathologischem Institute zur Verfügung stehen konnte, unmöglich; das andere unzweckmässig, weil Curven von minimaler Krümmung — wenigstens um die Mittellage herum — ausgefallen wären. Ich construirte also die Curven durch Auftragen der Ziffernwerthe auf ein Papier. Die Abscissen bedeuten die Winkel, wobei die Bonnet'sche Lage den Nullpunkt bildet; die Ordinaten geben die Höhen der Flüssigkeit an. Von jedem Gelenke besitze ich eine grosse Anzahl von Curven verzeichnet. Jede einzelne Curve ist nur nach übereinstimmenden Lesungen aufgetragen, repräsentirt also mehrere Lesungen. Und aus mehreren übereinstimmenden Curven construire ich wiederum eine Durchschnittscurve, die in den angeschlossenen Zeichnungen mitgetheilt ist. Für die praktischen Zwecke, die ich im Auge hatte, schien mir dieser Grad der Genauigkeit zureichend zu sein. Die specielle Ausführung für die einzelnen Gelenke, die nun folgt, gibt überdies manchen Beleg, dass ich noch auf andere Controllmittel bedacht war.

Ich halte im Folgenden eine gewisse Ordnung vom Einfacheren zum Complicirteren ein und fange daher mit jenem Gelenke an, welches dem Charnier am meisten sich nähert, mit dem oberen Sprungbeingelenk.

1. Sprunggelenk. Die Füllung geschah durch Anbohrung des einen Knöchels; der Fuss wurde auf eine horizontale Unterlage in der natürlichen Stütze auf den Ballen, die Ferse und den Aussenrand an-

genagelt; eine mit der vorderen Schienbeinkante parallele Gerade diente als Bestimmungslinie der jeweiligen Lage des Gelenkes; der Transporteur also so befestigt, dass der Zeiger auf 90° zeigte, wenn er mit dieser Linie parallel fiel. Die Maximalinjection des Gelenkes ausgeführt, wurde dann die Tibia leicht in die Plantar- und Dorsalflexion gebracht und bei je 10° Vorrückung der Stand im Manometer abgelesen. Die Curve hat im Allgemeinen die Figur Nr. III.

Um den Einfluss, den das Andrücken der Tibia an die Flüssigkeit ausüben muss, auszuschliessen, wurden andere Lesungen so unternommen, dass die Tibia nach unten hing; die Fusssohle, am Brette befestigt, schaute also nach oben und die Dorsal- und Plantarexcursionen wurden also an der hängenden Tibia vorgenommen. Der Unterschied der Lesungen war kein bemerkenswerther.

2. Kniegelenk. Anbohrung durch die Patella. Als Bestimmungslinie die vordere Kante der Tibia.

Strengen Anforderungen gemäss sollte man im Kniegelenke die Flexionsbewegung und die Rotationsbewegung gesondert untersuchen. Wenn man aber das Bonnet'sche Experiment einige Mal hintereinander ansieht, so bemerkt man, dass die Curve, die der Unterschenkel beim Gang in die Bonnet'sche Lage im Raume beschreibt, so constant ausfällt, dass die Abhängigkeit der beiden Bewegungsmodi von einander in jeder Phase der Bewegung noch weit anschaulicher hervortritt, als an dem nur mit normaler Synoviamenge gefüllten Gelenke. Es schien mir daher werthvoller die Quantitäten der Flüssigkeit zu notiren, die in das Gelenk dringen, wenn es in die Bonnet'sche Lage geht — wie es Delitsch gethan —; die Quantitäten zu notiren, die aus dem Gelenke entweichen, wenn man aus der Bonnet'schen Lage in eine andere übergeht, reicht aber auch vollkommen aus; denn der Vergleich der auf die letztere Art gewonnenen Zahlen mit den Delitsch'schen zeigt, dass die Curven parallel sind. Es genügt eine kleine Uebung im Manipuliren, um durch den Druck der Hand keine Störung hervorzubringen, und man überzeugt sich, dass in der That die Anordnung der Kapselfasern und die Construction des Gelenkes in beiden Fällen den Gang des Unterschenkels vorschreibt, ob man füllt, oder sanft entleert. Da weiter der Ascensionswinkel der Spirale hier ein sehr geringer ist, so gibt die Lesung der Winkel keinen grossen Fehler; die Pro-

jection der Spirale und diese selbst sind in dem Punkte und für unseren Zweck nicht viel abweichend.

Ein Blick auf die Curve des Kniegelenkes zeigt sofort das beträchtliche Ansteigen derselben gegen die Beugung hin und ich verweise nur auf den Vergleich mit den Zahlen von Delitsch, die dasselbe Resultat ergeben.

3. Ellbogengelenk. Eingang in's Gelenk durch's Olecranon; der bewegte Theil der Oberarm.

Es wurden nur die zwischen Ulna und Trochlea stattfindenden Bewegungen berücksichtigt und die spiralige Bewegung vernachlässigt, so als ob die Bewegungen in einer Ebene stattfinden würden. Die Curve zeigt Symmetrie, so dass die Capacität des Gelenkes so wohl gegen die Beugung als auch gegen die Streckung hin fast gleichermassen abnimmt.

4. Radiocarpalgelenk. Eingebohrt wnrde durch den oberhalb ses Gelenkes abgesägten Radius.

Das Radiocarpalgelenk wurde in zweifacher Richtung geprüft; 1. wurden Beuge- und Streckbewegungen, 2. Ab- und Adductionsbewegungen vorgenommen und der Einfluss beider notirt; eine Curve zu zeichnen, die die Veränderung der Gelenkscapacität bei der Bewegung des Carpus auf der Oberfläche seines Excursionskegels ersichtlich macht, unterliess ich aus dem einfachen Grunde, weil das Radiocarpalgelenk in praktischer Beziehung zu wenig in Betracht kommt.

5. Schultergelenk. Eingegangen wurde durch die Pfanne unterhalb der resecirten Spina scapulae.

Bezüglich des Schultergelenkes hätte es den strengeren Auffassungen der Gelenksmechanik entsprochen, von der pathologischen Mittellage auszugehen und von hier aus einerseits den Einfluss der Rotation, andererseits jenen der Circumduction des Humerus auf seinen Excursionskegel festzustellen. Graphisch hätte der letztere Einfluss dadurch dargestellt werden können, dass man die Höhe der Flüssigkeitssäule bei der Bonnet'schen Lage als den Radius eines Kreises benützt hätte, der den Durchschnitt des Excursionskegels vorgestellt hätte. Ueber dem Umfange dieses Kreises hätte man die Werthe auf den verlängerten Radien auftragen können, die von 10^0 zu 10^0 der Circumduction erhalten worden wären, so dass die Volumscurve um den Kreis herum geschrieben worden wäre.

Die Rotation wurde auch in diesem Sinne geprüft, bezüglich der anderen Bewegungen aber von der obigen Forderung abgegangen und die Lage des senkrecht herabhängenden Armes zum Ausgangspunkt genommen. Da bei dieser Lage die Kapselfasern nicht torquirt sind, so eignet sich dieselbe ganz gut dazu, an jene Betrachtungs- und Ausdrucksweise anzuknüpfen, die am Krankenbett gebräuchlich ist. Es ist in der Zeichnung sowohl eine solche Curve mitgetheilt, die bei rein frontaler Abduction von dieser Lage aus erhalten wird, als auch eine solche, die man gewinnt, wenn mit der Abduction eine Supination verbunden wird.

6. Hüftgelenk. Anbohrung durch den Schambeinast, was sich unter allen Fällen am besten bewährte.

Am Hüftgelenke wurde zunächst der Einfluss der Rotation in der Bonnet'schen Lage geprüft. In zweiter Reihe wurde jener der Beuge- und Streckbewegung versucht, und zwar so, dass diese Bewegungen rein ausgeführt wurden, dann aber auch so, dass der von sich selbst sich ergebende Grad der Rotation, der auch bei normaler Beugung stattfindet, beibehalten wurde. Controlirt wurde das Ausmass dieser Rotation dadurch, dass man den Oberschenkel in rechtwinklige Beugung zum Stamme brachte und ihn sich selbst zurückbewegen liess, so dass die Kapsel sich selbst wieder abwickelte. Es zeigte sich, dass die Curve übereinstimmte, ob man den Oberschenkel — der unter dem Trochanter amputirt und von Muskeln befreit war — mit der geringsten Kraft in die Beugung hinaufschob oder ob man ihn aus dieser zurückfallen liess. Betreffs der Ab- und Adductionsbewegungen wurde das Becken aufgehängt und so gestellt, dass der Schenkel bei Bonnet'scher Lage gegen das Becken senkrecht herabhing; dann wurde das untere Ende des Knochenstumpfes an einer senkrechten Ebene vorbei in die Ab- und Adductionsstellung geschoben.

Wenn man die mitgetheilten Curven für etwas mehr halten wollte als für eine übersichtliche Darstellung zum grössten Theil bekannter oder leicht abstrahirbarer Dinge, so würde man sie überschätzen. Ich beanspruche für sie kein anderes Verdienst, als das eben angedeutete. Gleichwohl halte ich es aber für angezeigt, eine Discussion derselben anzuschliessen, weil sich Gesichtspunkte gewinnen lassen, von denen aus ich in der Folge einige Betrachtungen anstellen werde.

Es ist ersichtlich und allgemein bekannt, dass die Bonnet'sche Lage jene ist, bei welcher die Detorsion der Kapselfasern derart ausfällt, dass der Kapselraum ein Maximum ist. Dittel hat vor Jahren den zutreffenden Vergleich gemacht, man habe sich die Entstehung der Bonnet'schen Lage so vorzustellen, als ob in einen torquirten Sack Steine hineingeschüttet würden. Man könnte das Bild noch dadurch vielleicht anschaulicher machen, wenn man sagen würde, der torquirte Sack habe keine gleichmässige Textur, sondern hie und da festere Spangen, dort wieder nachgiebigere Ausbuchtungen. Immer muss man das Bild einer Ab- und Aufwicklung des Schlauches festhalten, den die Gelenkskapsel darstellt. Da durch Eindringen der Flüssigkeit zwischen die articulirenden Flächen der Gelenkscontact aufgehoben wird, so kann man in der That von einer Veränderung der Capacität sprechen. Würde die Stellung des kranken Gelenkes rein davon abhängen, wie viel Exsudat dasselbe fasst, so könnte man aus der beobachteten Stellung im Allgemeinen sofort an der Curve ablesen, welche Menge Exsudates im Gelenke sein müsse, und folgerichtig schliessen, welche Distanzverhältnisse der articulirenden Flächen und Configurationsverhältnisse der Kapsel vorhanden seien, vorausgesetzt, dass die Curven derart construirt wären, dass die Ordinaten nicht in absoluten Werthen nach Centimetern, sondern in aliquoten Theilen des Capacitätsmaximums aufgetragen wären — um die individuellen Verschiedenheiten auszuschliessen.

Wenn nun auch die obige Voraussetzung nicht zutrifft, so muss andererseits doch nur zugegeben werden, dass die Menge des Exsudates und der Grad der Detorsion der Kapsel auf die Stellung des Gelenkes einen Einfluss ausüben kann, und dass mithin bei der Berechnung der Einflüsse auch dieser für sich erhoben werden muss. Insoferne als wir kein anderes Mittel besitzen, die Torsion oder Detorsion der Kapselfasern überhaupt schnell zu bezeichnen, dürften diese Curven als bequeme Ausdrucksweisen einigen darstellenden Werth haben. Vorausgesetzt, dass die Hilfsmittel den möglichsten Grad der Vollkommenheit hätten, würde man auf diesem Wege eine Darstellung geben können, die mit der Eleganz der Formel für die räumliche Lage des Gelenkes auch die Einfachheit der Curve für die Capacität verbände. Da jedoch in Rücksicht auf die Pathologie der Gelenke die Schlüsse, die sich aus den mechanischen Verhältnissen derselben ableiten liessen, beständig dadurch alterirt werden, dass

im Verlaufe der Entzündung sofort auch Texturveränderungen und somit Veränderungen der Festigkeitsverhältnisse der Kapsel auftreten können, so schien mir der von mir beobachtete Grad der Genauigkeit hinreichend, um die Betrachtungen daran zu knüpfen, zu denen uns der Stand der gegenwärtigen Kenntnisse berechtigt. Wenn wir nämlich die Gelenksflüssigkeit in's Auge fassen, so zeigt die Betrachtung der Curven zunächst, dass von der Mittellage aus nach jeder Richtung hin die Spannung derselben continuirlich zunimmt, dass also die Mittellage wirklich das Minimum der Spannung repräsentirt. Ferner zeigt sich, dass um die Mittellagen herum die Curven weniger steil aufsteigen, als in den extremeren Lagen. Endlich dass es eine Summe von Lagen bei jedem Gelenke gibt, an die eine gleichwerthige Spannung gebunden ist; — lauter Sätze, die aus blosser Erwägung hervorgehen, die aber doch durch den Versuch anschaulich gemacht und detaillirt sind.

Für die experimentelle Untersuchung der Secretions- und Resorptionsverhältnisse in den Gelenken sind aber diese Daten darum nothwendig, weil einerseits jede Steigerung des Widerstandes von Seite der Kapsel dem Exsudationsdruck entgegenwirkt, während jede Herabminderung desselben die Resorption begünstigen kann. Es ist klar, dass dann in zweiter Linie auch die Therapie dieser Verhältnisse sich bemächtigen kann. Für diese zwei Bedürfnisse geben die Curven eine leichte Uebersicht.

Was aber aus den Curven nicht herausgelesen werden kann, das sind die Momente, die in jeder Phase der Bewegung die Veränderung der Capacität bestimmen; anders gesagt, die Art und Weise, wie sich die Kapsel detorquirt.

Das alles zu detailliren kann einer späteren Mittheilung vorbehalten bleiben. Vorderhand ist nur hervorzuheben, dass wie es aus der Sache selbst folgt, in jedem Moment eine Summe von complicirten Detorsionsmomenten einwirkt, welche durch die verschiedenen Recessus noch vermehrt wird.

Wie übrigens in praktischer Beziehung die Daten, die aus den Curven fliessen, mitunter benützt werden könnten, möge ein Beispiel zeigen. Busch benützt den Umstand, dass bei Schultergelenksentzündung der Arm nicht vom Stamme abgezogen gehalten wird, als ein Argument, um zu deduciren, dass die pathognomische Stellung der Gelenke von den mechanischen Verhältnissen der Kapselbänder

abhänge. Er meint, dass man die beim Hüft-, Knie- und Ellbogengelenke notorisch eingehaltene Stellung des Gelenkes geradezu beweise, dass nur die mechanischen Verhältnisse des Bandapparates die Stellung bedinge; denn, fragt er weiter, warum sehen wir nicht, dass bei Schultergelenksentzündungen der Arm vom Stamme weit abgezogen, der Bonnet'schen Lage entsprechend, gehalten werde?

Wenn wir auf diesen Einwurf eingehen, so ist vor Allem einzuwenden, dass die pathologische Mittellage nicht allein aus dem Vorhandensein eines festen Verstärkungsbandes an einer Seite des Gelenkes herausresultire, sondern aus der Detorsion aller Kapselfasern. Wenn ein Gelenk, wie das Kniegelenk beispielsweise, an seiner Beugeseite straffe Züge von Verstärkungsbändern besitzt, so ist es klar, dass die Mittellage nach dieser Seite hin ausfallen werde, weil diese Bandmassen weniger nachgeben, als die anderen. Aber auch das Fuss- und das Radio-Carpalgelenk besitzen eine genaue, constante Mittellage, nur dass sie von starken Bandmassen nach einer Seite hin nicht bestimmt wird, sondern als Maximum der Detorsion aller Kapselfasern nicht von vornherein so leicht bestimmbar ist, wie beim Ellbogen-, Hüft- und Kniegelenk.

Weiter aber hat das Schultergelenk ja ein starkes Band, das Langer geradezu als Ligam. suspensorium humeri bezeichnete, welches zumeist die pathologische Mittellage bestimmt. Die Anführung des Schultergelenkes würde also eher gegen Busch sprechen. Einleuchtender Weise! Das Schultergelenk hat ja ein Verstärkungsband; also müsste das Schultergelenk in der pathologischen Mittellage gehalten werden, wenn es entzündet ist. Wenn es nicht so gehalten wird, scheint also die Theorie nicht haltbar zu sein. Und doch hat die Busch'sche Ansicht in diesem Punkte eher eine Stütze. Wenn man nämlich bedenkt, dass bei herabhängender Lage des Humerus die Kapselfasern nahezu parallel gelagert sind, so ist diese Lage als eine solche aufzufassen, welche in Rücksicht auf den in Frage stehenden Punkt der Bonnet'schen Mittellage zunächst kommt, d. h. als eine Lage, welche nebst der pathologischen Mittellage den nächst geringen Grad der Kapseltorsion einhält. Wenn man aus der herabhängenden Lage in die Bonnet'sche übergeht, so kommt es bekanntlich darauf an, ob man den Oberarm stricte in der Frontalebene bewegt, oder eine Supination mit einhergehen lässt; im ersteren Fall sind die Differenzen grösser als im letzteren. Die beigefügten Cur-

ven geben Beispiele davon. Wenn im Kapselraume wirklich eine Maximalexsudation stattfindet, dann müsste, vorausgesetzt, dass nur die mechanischen Kräfte der Kapsel zur Geltung kommen, die Bonnet'sche Lage herauskommen; in dieser Lage wird eben der Kopf von dem Verstärkungsbande sogar abgehebelt. Nun ist es unwahrscheinlich, dass alle Schultergelenksentzündungen mit einer Maximalexsudation einhergehen; dann ist aber der Unterschied der Spannung zwischen der Bonnet'schen Lage und der herabhängenden Lage ganz klein; in der letzteren sind die Fasern auch parallel angeordnet und erst die Maximalexsudation würde den Kopf vom Verstärkungsbande abhebeln, d. h. die Bonnet'sche Lage hervorbringen. Der Sachverhalt spricht also gerade am Schultergelenke ganz entschieden dafür, dass die mechanischen Kräfte der Kapsel zu berücksichtigen sind!

II.

Beiträge zur Kenntniss der Coxitis.

A. Die coxalgische Situation.

Die Frage, durch welchen Mechanismus das entzündete Hüftgelenk in seine bestimmte Stellung gebracht und darin fixirt wird, ist heute noch unerledigt. Es genügt, um die verschiedenen Meinungen vorzuführen, nur einige neuere Autoren zu citiren. Hüter sagt in seiner Klinik der Gelenkskrankheiten S. 615 u ff. „Die Stellung, welche der Oberschenkel demnach unter der maximalen Füllung der Kapsel an der Leiche einnimmt, entspricht sehr genau derjenigen, welche der Oberschenkel bei beginnender Coxitis einzunehmen pflegt... Doch darf man den Exsudationsdruck, unter welchem die Synovia aus der entzündeten Synovialis abgesondert wird, nicht mit dem Druck der Injectionsspritze vergleichen; und wenn es dem letzteren noch nicht einmal gelingt, das Gewicht der Extremität zu überwinden, so können wir uns von jenem Exsudationsdruck noch weniger vorstellen, dass er gewaltsam das Gelenk in die perverse Stellung hinein zwingt. Vielmehr spielt hier der Wille des Kranken auch eine Rolle. Er stellt durch die Anstrengungen seiner Muskeln das Gelenk in diejenige Stellung, welche keinen Abschnitt der entzündeten Synovialis einer excessiven Spannung aussetzt.“

Busch (Langenbeck's Archiv Bd. IV. u. XIV.) drückt sich an verschiedenen Stellen der angeführten zwei Abhandlungen so aus, dass er als der entschiedenste und der geistvollste Anhänger der mechanischen Theorie angesehen werden muss. „Den besten Beweis, dass die Muskulatur mit dieser Stellungsänderung ursprünglich nichts zu thun hat, geben die seltenen sehr acuten Hüftgelenksentzündungen des kindlichen Alters, in welchen binnen wenigen Tagen der Oberschenkel sich zum Becken in einen starren Winkel stellt. Wird ein solches Kind tief chloroformirt, so dass die Muskulatur vollständig erschlafft ist, so ändert sich nichts destoweniger die Stellung des Hüftgelenkes nicht im geringsten. Wird nun mit sanfter Gewalt das Gelenk gerade gestreckt und immobilisirt, so erwacht das Kind aus der Narkose zuweilen vollständig schmerzfrei. Wenn also das Kind in der gebeugten Lage die heftigsten Schmerzen hatte und in der gestreckten keine empfindet, so kann die Beugung nich angenommen sein um dem Schmerz zu entgehen.“ .... Und an einer anderen Stelle: „Schon der Bandapparat allein genügt um die Stellung zu erklären, welche das Bein einnimmt, wenn eine plötzliche Vermehrung der Masse in der Gelenkhöhle eintritt; unterstützend für die Entstehung dieser Stellung kann aber auch der Zug der Muskeln wirken, welche über das entzündete Gelenk laufen.“

Pitha (Pitha-Billroth's Handbuch IV. Band) gibt folgende Erklärung: „Das erste auffallende Symptom der Coxitis ist die krankhafte Contraction der Muskeln, welche als Reflex des Gelenksreizes auf die letzteren aufzufassen ist. .... Die Haltung des Gelenkes ist in diesem Stadium nicht allein wegen der rigiden Spannung der in Reizungscontractur starrenden Muskeln, sondern auch wegen der entzündlichen Anschwellung der Gewebe.....“

Volkmann (Pitha-Billroth's Handbuch Band II. 2. Abthlg.) äussert sich, nachdem er die Gründe, die für die Reflextheorie und für die mechanische Theorie sprechen, gegen einander abgewogen hatte, in sehr reservirter Weise: „Indessen hat doch auch die Reflextheorie mancherlei schwache Seiten, und erscheint es unmöglich, die Bonnet'schen Experimente ganz über Bord zu werfen, wie es von einigen älteren Chirurgen geschehen ist. Am wahrscheinlichsten ist es daher, dass es sich hier um viel complicirtere Verhältnisse handelt, als man bis jetzt übersehen kann.“

Die Durchsicht dieser und ähnlicher Stellen zeigt, dass die ganze Reihe der Möglichkeiten, an die überhaupt gedacht werden konnte, von den Chirurgen erschöpft ist, um die Sache zu erklären; die „rein mechanische Wirkung des Bandapparates" (Busch), „die Reflexcontractur" (Pitha), „der Wille" und „der Instinkt" (Pitha und Hüter), „die unterstützende Wirkung der Muskeln" (Busch u. Hüter). Es wurde auch schon versucht, nicht nur zu entscheiden, ob der Bandapparat allein oder die Muskulatur allein oder endlich beide zugleich die coxalgische Situation bewirken, sondern es wurde auch versucht den entfernteren Vorgang, die Art des Impulses auf die Muskeln zu statuiren; ja Pitha gab sogar an, welche Muskeln speciell die in Contractur starrenden seien.

Die Basis, auf welcher die Erklärungen überhaupt gegründet sind, ist hergestellt:

1. durch ein anatomisches Raisonnement,
2. durch den Bonnet'schen Versuch,
3. durch die klinische Beobachtung,
4. durch den Obductionsbefund.

Wie wenig das anatomische Raisonnement allein zu erweisen vermag, geht namentlich aus der Vergleichung der Pitha'schen Ideen mit jenen Busch's hervor. Im Wege einer rein anatomischen Betrachtung gelangt der eine zu dem Schlusse, die Bandmassen seien das bedingende Moment der pathognomischen Stellung, während der andere mittelst desselben Untersuchungsbehelfes die Stellung aus der Muskelwirkung ableitet.

Der Bonnet'sche Versuch lehrt, dass in der That eine bestimmte künstliche Füllung der Gelenkkapsel mit Flüssigkeit dem Gelenke eine bestimmte Stellung gibt, aber er klärt uns gar nicht auf, warum das Becken mitgeht; denn an der Leiche geht das Becken nur dann mit, wenn das Gelenk ad maximum gefüllt wird; er klärt uns gar nicht darüber auf, warum bei manchen Coxitiden die Stellung des Oberschenkels im Sinne der Beugung weit über die Bonnet'sche mittlere Lage hinaus eingenommen wird; er klärt uns nicht auf, warum manche Coxitiden mit Einwärtsrollung, Adduction beginnen.

Aber auch die klinische Beobachtung und der Obductionsbefund geben uns unzulängliche Aufschlüsse. In Rücksicht auf die erste haben wir vor uns das Räthsel, dass die tiefe Narkose einmal die Fixirung des Gelenkes aufhebt, ein andermal nicht; dass die in

Narkose ausgeführte Streckung einmal die Entzündung steigert, in vielen anderen Fällen von den wohlthätigsten Folgen begleitet ist. Die klinische Beobachtung zeigt uns manchmal wirkliche Krämpfe der Muskulatur, manchmal lässt sich gar nicht durchfühlen, dass irgend ein Muskel gespannt wäre.

Nach allem dem scheint mir am richtigsten das gesagt zu sein, was Volkmann darüber geäussert, dass wir mit „viel complicirteren Verhältnissen zu thun haben, als man bis jetzt übersehen kann.“

Um in der Deutung der Erscheinungen vorwärts zu kommen, erscheint es daher wünschenswerth, dass wir die Untersuchungsbehelfe vermehren und dass wir die Untersuchung detailliren. In Bezug darauf ist besonders der Punkt hervorzuheben, dass die Verhältnisse eines Gelenkes nicht ohne weiteres auf das andere zu übertragen seien. Es genügt darauf hinzuweisen, dass die zwei freiesten Gelenke, das Schulter- und Hüftgelenk die starrste Fixation aufweisen. Die Vermehrung der Untersuchungsbehelfe aber kann wesentlich nur im Experimente liegen. Ich will diessmal nur einige klinische und anatomische Beobachtungen mittheilen, die mir für die Frage nicht ohne Belang zu sein scheinen.

Vor allem scheint es mir geboten, voraus zu betonen, dass man zwischen dem Entstehen der coxalgischen Situation und ihrer Fixirung (Mitgehen des Beckens) unterscheiden möge. Die Fixirung des Beckens kann im Allgemeinen bedingt sein:

1. durch Texturveränderung der Muskeln, Schrumpfen der Gewebe, Anheftungen des Schenkels an das Becken,
2. durch maximale Füllung der Kapsel, indem die pralle Kapsel eine starre Verbindung zwischen Oberschenkel und Becken herstellt (das beweist der Versuch am Cadaver),
3. durch Muskelaction.

Die bei weitem grösste Mehrzahl der Fälle wird unter Nr. 3. zu subsummiren sein.

Das Entstehen der coxalgischen Situation ist eine zweite Frage, die für sich abgehandelt werden mag und auf die ich weiter zurück komme. Vorher aber beschreibe ich kurz einige Beispiele dieser Fixirung unter Gesichtspunkten, die ich weiter verwerthen werde. Ich habe, unterstützt durch meinen Freund Nicoladoni, auf der Klinik und im Ambulatorium meines Lehrers und Vorstandes Prof.

v. Dumreicher zahlreiche Notizen darüber gemacht und theile nur einige Fälle mit, weil sich sehr viele unter einander gleichen.

I. Beobachtung.

D. I. 3 J. alt, erkrankte vor etwa 8 Monaten an Coxitis ohne besondere Veranlassung. Flexion 120°, Abduction und Auswärtsrollung. Keine Veränderung in der Stellung des Trochanters, keine Verkürzung. Untersuchung der passiven Bewegungen: Bei geringen Beugungsversuchen geht das Becken nicht mit. Bei stärkerer Flexion spannt sich die Muskulatur auf der Rückseite des Oberschenkels in kurz aufeinander folgenden, sich steigernden Intentionen an. Beugt man das Knie, so hört die Spannung auf und man kann die freie Flexion in der Hüfte um mehrere Grade vermehren. (Vgl. Hüter's Auseinandersetzungen über polyarthrodiale Muskeln.)

Durch Ablenken der Aufmerksamkeit gelingt es die angedeutete Anspannung dieser Muskelgruppe zu eliminiren. Ganz dasselbe Verhalten zeigen die Extensoren bei Streckung. Bei ruhiger Führung des Oberschenkels ist die freie Abduction innerhalb eines Spielraumes von 6°—8° möglich; bei rauherer Führung spielt sofort die Adductorengruppe. Die Muskelbewegungen sind in ihrer Form und Intensität bei diesen Versuchen verschieden. Es sind abwechselnd rasch eintretende starre Fixirungen oder undulirende leichte Contraction. Als das Kind durch freundliches Zureden zutraulich geworden war, konnte man die Streckung um 30° vermehren, ohne dass das Becken mitging. Bei jeder schnelleren Bewegung aber die man vornahm, spannten sich die Muskeln an, und bei der Beugung insbesondere die Muskulatur der vorderen Bauchwand, um das Becken vorne zu heben.

II. Beobachtung.

S. I. $6^1/_2$ J. alter Knabe, schwächlich, blass. Beginn der Krankheit vor $^1/_2$ Jahre ohne bekannte Veranlassung. Schmerz anfangs an der Rückseite des Gelenkes; später in der Fossa ileo-pectinea; seit 14 Tagen auch an der Innenseite des Knies. Flexion 160°, Abduction 20°, Auswärtsrollung so stark, dass der Trochanter um mehr als 1" nach hinten steht. Geringe Verkürzung.

Untersuchung der passiven Bewegungen: Bei nicht unterstützter Extremität fortwährendes Spiel der Extensoren und Adductoren; bei Unterstützung der Extremität Ruhezustand derselben, und nur

die Sehne des Gracilis springt mehr hervor und ist die Spannung dieses Muskels grösser als auf der anderen Seite. Bei Druck auf die schmerzhafte vordere Gegend des Gelenkes spannen sich theils die Extensoren, theils die Adductoren, wobei eine Regelmässigkeit wahrzunehmen ist. Im Umfange von etwa 20° kann der Oberschenkel bei vorsichtiger Führung gebeugt und gestreckt werden, ohne dass das Becken mitgeht. Bei ruckweisen, unvorbereitet treffenden Bewegungen gegen die Streckung hin treten kurze feste Contractionen des Extensor crur. und Tensor fasciae latae auf. Ab- und Adduction nicht in geringsten Umfange frei auszuführen möglich. Bei Abduction namentlich spannt sich alsogleich der Gracilis unter deutlichem Vorspringen seiner Sehne an.

Bei Adduction geht das Becken unter allen Umständen mit; aber keine Muskelgruppe kann aufgefunden werden, welche in Action treten würde.

Rotation in geringem Umfange möglich; geht man über das Mass der unbehinderten Bewegung hinaus, so treten vielseitige, nicht zu sichtende Contractionen der äusserlich verfolgbaren Muskelgruppen auf.

IV. Beobachtung.

W. W. 14 J. alt. Coxitis sin.

Am 14. Jänner wurde der Kranke schnell und leicht bei der Abendvisite narkotisirt und vor dem Auditorium untersucht. Im Aufregungsstadium bewegte er nur die rechte untere Extremität, die linke kranke wurde absolut ruhig gehalten. In voller Narkose war die Flexion ad maximum ohne Mitbewegung des Beckens möglich, ebenso die Rollung und Abziehung. In die Strecklage sank die Extremität von selbst nicht zurück und Versuche die Streckung herbeizuführen, führten rasche kaum controllirbare Contractionen von mehreren Muskelgruppen herbei.

Das Erwachen langsam. Bevor Patient die Augen öffnet, hin und wieder leichte fibrilläre Zuckungen im Extensor cruris und Tensor fasciae latae, doch bleibt die Streckstellung unverändert. Patient, wenn auch schläfrig und unbesinnlich, gibt doch Antworten. Zuckungen im Gracilis, Zuckungen im Extensor cruris; im Gracilis häufiger. Befragt, ob er sich dieser Zuckungen bewusst sei, bejaht Patient die Frage, schnell hinzufügend, „er könne nicht dafür, es

geschehe so.‹ Patient gibt Schmerz in der Fossa ileo-pectinea und am innern Kniecondylus an. Frage: ›Bei welcher Stellung des Gliedes fühlen Sie den Schmerz nicht?‹

Patient bringt den anderen, den gesunden Schenkel in eine Stellung, welche der pathognomischen auf der kranken Seite entspricht, verweilt aber gleichwohl mit der kranken Extremität in gestreckter Stellung. Auf die Aufforderung, sich so zu legen, dass er keine Schmerzen fühle, geht er mit beiden Oberschenkeln zugleich in die Beugestellung über; der Aufforderung, in die gestreckte Lage überzugehen, folgt er unter Mitbewegung des Beckens nach.

XI. Beobachtung.

R. K., 3 J. alter blonder Knabe mit dünner Haut. Seit vier Wochen Schmerz und Hinken. Als Ursache wird ein muthmasslicher Fall angegeben.

Bei Untersuchung der passiven Bewegungen stellt sich heraus, dass Flexion, Extension, Ab- und Adduction und Rollung nach Innen wie nach Aussen nur unter Mitbewegung des Beckens ausführbar war. Bei keiner von diesen Bewegungen spannte sich eine äussere Muskelgruppe an. Der Oberschenkel wird vom Kinde vom Beginn der Krankheit an in der Beugung, Adduction und Einwärtsrollung gehalten.

XII. Beobachtung.

U. L., $2^1/_2$ Jahre alter, blasser, schwächlicher Knabe, fiel vor 3 Wochen zu Boden. Hinkt seitdem. Keine Verkürzung. Stellung in leichter Flexion und Abduction. Bei der Untersuchung der passiven Bewegungen anfangs heftige Fixation bei jedem Versuche, die Stellung passiv zu ändern. Im weiteren Verlauf der Untersuchung und besonders bei stark fixirtem Becken sind alle Excursionen im geringen Umfange ohne Mitbewegung möglich. Am weitesten gelingt es die Beugung auszuführen; bei jeder Streckung, selbst bei der Zurückführung aus der über die pathognomische hinaus frei ausgeführten Bewegung fahren sofort die Extensores cruris auf. Gegen die Adduction wirkt eclatant der Gracilis.

XIV. Beobachtung.

P. J. 16 J. altes Mädchen. Coxitis d. seit 4 Monaten. Typische Stellung in Beugung mit Auswärtsrollung, Abduction und Auswärts-

rollung. Bei Bewusstsein der Kranken unter keiner Bedingung freie Bewegung möglich; bei passiver Streckung keine Muskelspannung wahrnehmbar. In Chloroformnarkose bleibt die Stellung starr und lässt sich mit ziemlicher Gewalt nicht im Mindesten ändern. (Schmerzen schwanden in diesem Falle sofort auf Extension mit 6 Pfund.)

XVI. Beobachtung.

S. J. 17 J. alt. Coxitis d. seit 1 Jahre. Verkürzung, Rotation nach Aussen, sehr geringe Beugung, Parallelstand der Extremitäten. Ausgenommen die Einwärtsrollung alle passiven Bewegungen frei möglich, activ nur unter Mitgehen des Beckens.

XIX. Beobachtung.

M. P. 3 J. alt. Coxitis d. seit 5 Monaten. Geringe Verkürzung nachweisbar. Die Extremität in Parallelstellung bei höchst geringer Beugung. Die erste Untersuchung zeigt Mitbewegung des Beckens bei allen Bewegungen. Auf Zureden lässt das Kind die Beugung und Zurückstreckung in einem Umfange von 50° frei vornehmen. Jede andere Bewegung gehindert.

XX. Beobachtung.

P. I. 4 J. alt, fiel vor 8 Monaten, hinkte und lag später im Bette unter ärztlicher Behandlung (mit der Diagnose „freiwilliges Hinken") bei gebeugtem und etwas abducirtem Gliede. Später durch 3 Monate freie Bewegung; vor 3 Monaten abermals Fall und Hinken. Flexionsstellung bei 130°. Geringe Abduction; keine nachweisbare Verkürzung. Beugen und Strecken in geringem Umfange bald frei möglich, bald nur unter Mitgang des Beckens ausführbar. Bei Ablenken der Aufmerksamkeit diese Bewegungen im weiteren Umfange möglich. Starres Gelenk unter Anspannen des Gracilis und Tensor fasciae l. bei Ab- und Adduction. Wenn das Kind, das gut genährt und sehr munter war, mit den Füssen strampfte, so ging das Becken nicht mit, wenn diese Bewegungen von geringem Umfange waren, wohl aber wenn es weiter ausholte. In der Narkose viel weitere Excursionen möglich; die Beugung und Streckung nur gegen den Schluss hin gehemmt, ebenso die übrigen Bewegungen. Beim Erwachen aus der Narkose kein Schmerz. Auf Druck war vor der Narkose nur leichte Schmerzhaftigkeit hinten am Trochanter und Halse vorhanden.

XXIII. Beobachtung.

R. I. 8 J. alter Knabe leidet an Coxitis seit 4 Jahren und wurde schon auf anderen Spitalsabtheilungen behandelt (unter anderem auch 1 Jahr lang im Gypsverbande gelagert) und so weit geheilt, dass er ohne Hinken gehen konnte. Erst seit 2 Monaten trat Recidive ein und entwickelte sich zunehmend folgende Stellung: Beugung fast 90°, Abduction 45°, geringe Rollung nach aussen. Heftiger Widerstand gegen jede Bewegung; nicht die geringste Excursion frei möglich; dabei heftiges Muskelspiel selbst in der ruhigen Lage, wenn die Lendenwirbelsäule auf der Unterlage aufliegt und der Schenkel mithin fast vertikal und nach aussen absteht. In der Narkose zeigte sich im 1. Stadium, da die Aufmerksamkeit des Kranken auf das Chloroform abgelenkt war, die Möglichkeit freie Bewegungen von geringem Umfange auszuführen; stärkere Fixirung und regelloses Spiel der langen Schenkelmuskel im Aufregungsstadium; vollständig freie Beugung, unbehinderte Abduction und Auswärtsrollung, aber gehemmte Streckung, Adduction und Einwärtsrollung gegen den Schluss dieser Bewegungen. Subcutane Trennung des M. sartorius, der sehr straff gespannt war, ermöglichte die Streckung noch etwas weiter zu führen.

Die angeführten Beispiele berechtigen zu einigen Betrachtungen. Vorerst heben wir hervor, dass sie sehr viele specielle Fälle illustriren. Es sind darin die häufigsten typischen Fälle der Coxitis mit Adduction und Auswärtsrollung vertreten, dann die mit Einwärtsrollung, dann auch seltenere Fälle wie Nr. 16 und 19.

Was die Dauer des Krankheitsprocesses betrifft, so finden wir Beispiele von sehr kurzer und Beispiele von sehr langer Dauer. In Rücksicht endlich auf das Verhalten in der Narkose solche Fälle, wo die Fixirung des Beckens gar nicht oder zum Theil aufgehoben wird, und Fälle, wo die Fixirung vollständig aufhört. Jene Fälle, bei denen nicht einmal in der Narkose die Fixirung des Gelenkes verschwindet, fallen nicht ins Bereich der Betrachtung. Den übrigen entnimmt man vor Allem, dass in der Regel, wie es schon Andern bekannt war, kleine, schonend ausgeführte Bewegungen frei vorgenommen werden können; dass ferner nicht alle Bewegungsrichtungen in gleichem Maasse dieses Phänomen aufweisen; dass die Beugung

in der Regel am weitesten, die Zurückstreckung schon geringer die freie Bewegung gestattet; — dass die Stärke des Widerstandes weder dem Umfange der physiologischen Bewegungsamplituden, noch der Volumscurve entspricht; — dass die Möglichkeit, freie Bewegungen auszuführen, durch Willenseinfluss von Seite des Kranken hervorgebracht wird; — dass die Hemmung der Bewegung in der Regel schon vor einer Schmerzempfindung eintritt und nur manchmal eine solche vorangeht; — dass mitunter durch Druck auf die schmerzhafte Stelle dieselben Muskeln in Wirksamkeit versetzt werden, die sonst durch Bewegung ohne Schmerzäusserung oder mit Schmerzäusserung in Wirksamkeit versetzt werden; — dass bald constante Muskelgruppen mit Präcision eingreifen, bald eine planlosere Action zum Vorschein kommt; — dass auch Muskeln engagirt werden, die das Hüftgelenk gar nicht bewegen, wenn das Fixiren statt finden soll, d. h. dass statt oder vielleicht nebst einer fühlbaren Action der Hüftmuskeln weit entfernte, ganz differenten Bewegungen dienende Muskelgruppen wirksam werden.

Wir finden uns also complicirten Verhältnissen gegenüber und die einfache klinische Analyse ist nicht im Stande, das verworrene Phänomen zu erklären. Was immerhin denkbar wäre, die Quantität des Exsudates, den Zustand der Knochen, aus der Action der Muskulatur zu erkennen, das ist uns hier unmöglich.

Aber auch die Analogie versagt uns ihre Stütze. Am Kniegelenk sind wir im Stande, die Quantität des Exsudates, die Verhältnisse der Knochen, die Action der Muskeln und aus deren verschiedenen Verhältnissen vielleicht Regeln zu abstrahiren, zu controliren. Wer bürgt uns dafür, dass am Hüftgelenke dieselben Verhältnisse gelten, wie am Kniegelenk; ganz abgesehen davon, dass der Bau der beiden Gelenke ein ganz anderer ist, kommt hier zunächst der Umstand hauptsächlich in Rechnung, dass das Hüftgelenk am beweglichen Gebilde des Beckens angebracht ist.

Gleichwohl können wir folgendes Raisonnement anstellen: Die Fixirung des Beckens und die pathognomische Stellung kann nicht einfach als das Resultat der Gesammtwirkung aller das Hüftgelenk bewegenden Muskeln abgeleitet werden, wie es Pitha thut, der aus den Massen der Muskeln und ihrer Zugrichtung anatomisch deducirt, dass durch eine gleichzeitige Wirkung aller Muskeln die Stellung im Sinne der an Masse überwiegenden herausresultiren müsse.

Wir müssen annehmen, dass die Fixirung in den einzelnen Fällen verschiedenen Muskelgruppen übertragen sei, da ja die Hindernisse der Bewegung bei den verschiedensten Stellungen nach Richtung und Umfang sich wechselnd zeigen.

Wir müssen aus der Beobachtung der Thatsachen folgern, dass nicht eine absolute Fixirung des Gelenkes durch sämmtliche Muskeln derselben statt haben müsse, sondern dass die Fixirung einem gewissen Bedürfnisse sich accommodire. Das geht am deutlichsten hervor aus dem Umstande, dass durch den Willen des Kranken die Fixirung vermehrt und vermindert werden kann. Der Kranke berechnet. Wenn er sieht, dass man geringe Excursionen macht, dann gibt er nach; wenn man sich nur anstellt, brüske passive Bewegungen auszuführen, so engagirt er sofort noch disponible Muskelgruppen. Macht er selbst Bewegungen, so lernt er den Umfang kennen, in welchem er das Gelenk frei bewegen kann und dieser Umfang kann ein ganz anderer sein als derjenige, den er dem prüfenden Arzte entgegenbringt, von dem er im Voraus nicht weiss, nach welcher Richtung und mit welcher Intensität er die passive Bewegung ausführen wird, und gegen den er sich daher sicherzustellen sucht.

Wenn in einem gegebenen Falle die Bewegung nach einer Seite schon mechanisch behindert ist, beispielsweise also die Streckung wegen Schrumpfung des Lig. ileo-femorale, dann ist es wahrscheinlich, dass der Kranke, um die Streckung zu hemmen, gar keine oder sehr wenig Muskelkräfte, die sonst das Hüftgelenk bewegen, in Wirksamkeit setzt.

Wahrscheinlich ist es mir aus dem Grunde, weil ich in älteren Fällen nie eine Anspannung der Beugemuskulatur wahrnehmen konnte. Es machte mir die Präcision, mit welcher der Kranke sofort die Lendenwirbelsäule lordotisch vorkrümmt, immer den Eindruck, der Kranke gäbe zu verstehen, dass er die Extremität mit einem Kunstgriff gerade zu strecken verstehe, ohne erst die Beugemuskeln anzustrengen.

Mit dem Fortschritte der Krankheit können die mechanischen Momente so überwiegend werden, dass eine Muskelaction nur im geringsten Mass nothwendig ist; es resultirt eine Ankylose daraus. In anderen Fällen, bei Kapselzerstörung wird die Fixirung von den Muskeln zunächst zu tragen sein.

Wenn wir also in dem ganzen Wirken der Muskulatur sehen, dass sie jedesmal einem Calcül entspringe, dass sie eine berechnete

sei und als solche eine Empfindung in Berechnung ziehen müsse, so fragt es sich, welcher Art denn diese Empfindung sein könnte, die den Kranken veranlasst, das Gelenk zu fixiren. Dass in vielen Fällen, vielleicht in den allermeisten, der Schmerz die Hauptrolle spiele, ist nicht nur aus den directen Aussagen der Kranken zu entnehmen, sondern auch aus dem Umstande, dass mitunter, wenn der Schmerz heftig ist, förmliche Fixirungsexcesse vorkommen — Krämpfe.

Gleichwohl kann aber auch ein anderes Gefühl die Fixirung veranlassen. Denken wir uns durch massenhafte Exsudation in's Gelenk die Articulationsflächen von einander entfernt, daher auch die Ansatzpunkte der Hüftgelenksmuskeln verrückt, so muss das Muskelgefühl uns die labile Situation des Gelenkes zum Bewusstsein bringen und immerhin wäre es denkbar, dass das Muskelgefühl die Fixirung zu veranlassen mithilft.

Die Fixirung des Hüftgelenkes bei Entzündung desselben — und selbstverständlich gilt dasselbe bezüglich der anderen Gelenke — findet, in dieser Weise aufgefasst, Analoga bei anderen Zuständen. Zunächst bei periarticulären Abscessen. Ich habe in allerletzter Zeit Gelegenheit gehabt eine Vereiterung des Iliacus zu beobachten, bei welcher die pathognomische Stellung der Coxitis und eine vollständige starre Fixation des Beckens gegen jede Art von Bewegung vorhanden war. Der Abscess wurde eröffnet, die Bewegungen wurden nicht freier und die Section des an Erschöpfung verstorbenen Kranken zeigte, dass das Hüftgelenk neben einer lebhafteren Injection der Synovialis keine Spur einer Entzündung aufwies. Die Fixirung aber war viele Wochen früher vorhanden, zu einer Zeit, wo der Abscess noch gar nicht in die Nähe des Gelenkes gekommen war, sondern oben im Becken an der Resistenz vermuthet wurde. Leisrink führt in seiner Abhandlung über Resection des Hüftgelenkes Fälle an, wo periarticuläre Abscesse ebenfalls die Coxitis vortäuschten. Auch theilweise Fixirungen des Hüftgelenkes bei Abscessen in der Umgebung desselben kommen in verschiedener Weise vor.

So lag bei uns ein 20jähriges Mädchen, welches an käsiger Vereiterung der Inguinaldrüsen litt. Gerade die passive Beugung des Oberschenkels erzeugte Mitbewegung des Beckens in constanter Weise, ebenfalls die Ab- und Adduction, letztere in wechselnder Weise.

Es ist nicht erst nothwendig, auf die mannigfaltigen Fixirungen hinzuweisen, welche die Kranken den Körperabschnitten geben, deren Bewegung Schmerz verursachen würde. Das Neigen des Kopfes nach der verrenkten Seite bei Schultergelenksluxation, das flache Athmen bei Rippenfractur, die in Folge oberflächlicher entzündlicher Processe entstandenen Contracturen der Fusswurzel u. dgl. fallen alle unter diese Rubrik.

Dass die Fixirung mitunter in Krämpfe ausartet, ist nichts dem Gelenke eigenthümliches. Man findet bei empfindlichen Personen während des Verbindens einmal willkürliches Fixiren, ein andermal Krämpfe auch in Zuständen, die mit dem Gelenke Nichts zu thun haben.

Wenn wir auch nach dem Zustand der Muskelmasse selbst fragen, so kann weder der Zustand des ruhenden Muskels noch der tetanische Zustand vorliegen. Es ist ein Spannungszustand, über den wir bisher keine genaueren Kenntnisse haben. In der überaus grössten Mehrzahl der Fälle macht er sich auch im Schlafe geltend und lässt in der Regel nur in der tiefsten Narkose nach.

Wir bemerken auch anderwärts Zustände ähnlicher Art. Ich habe eine grössere Anzahl von Plattfüssen mit Contracturen gesehen, bei welchen die starke Spannung nach einer 12—24stündigen Ruhe verschwand, aber nach längerem Herumgehen wieder eintrat. In einem anderen Fall dieser Art war die Spannung des Ext. hallucis und Ext. digitor. communis noch von einer mittelmässigen Gewalt der Hand zu überwinden. Vielleicht sind auch die hysterischen Contracturen und die Zustände der contracten Muskeln bei nervösen Coxalgien derselben Art.

Wenden wir uns zu der zweiten Frage, nach dem Entstehen der coxalgischen Situation, so können wir nicht anders als zunächst an das Leichenexperiment anknüpfen. Wir wissen freilich nicht, zu welcher Zeit sich die coxalgische Situation zu entwickeln beginnt. Es wird allgemein anerkannt, dass die Mehrzahl der Coxitiden ostealen, femoralen Ursprungs sei. Da entsteht sofort die Frage, ob die coxalgische Situation nicht etwa schon in dem Momente einzutreten sich anschickt, wo die Entzündung im Knochen beginnt, oder ob sie erst beginnt, wenn im Gelenke selbst Exsudation auftritt. Dass sie gewiss eintritt, wenn im Gelenke die Entzündung vorhanden ist,

das wissen wir. Und mit diesem Punkte müssen wir beginnen. Die Möglichkeiten, welchen wir uns bei Ueberlegung dieser Frage gegenüber befinden, sind folgende:

1. Die Füllung der Kapsel allein gibt der Extremität die Stellung, genau nach derselben Weise, wie die Injection der Kapsel am Cadaver der Extremität eine dem jeweiligen Quantum der Flüssigkeit entsprechende Stellung anweist. Dies immerhin unter der Voraussetzung, dass die entzündete Kapsel ihre physikalischen Eigenschaften ändern und somit auch eine Abweichung von der Stellung am Cadaver veranlassen kann. — Die Muskeln fixiren dann blos die angenommene Stellung oder fixiren sie gar nicht, wenn das mechanische Moment allein genügt (maximale Exsudation).
2. Die Muskulatur allein bringt in Folge einer Empfindung (durch Reflex oder Willensaction) die pathognomische Stellung hervor.
3. Beide Wirkungen combiniren sich.

Was den ersten Fall betrifft, so schliesst er sich am innigsten an das Cadaverexperiment an und wird durch jene Fälle gestützt, wo bei sehr raschem Verlaufe der Krankheit die Stellung auch in der tiefsten Narkose beibehalten wird. Er lässt nur folgende Bedenken zu:

Am Cadaver überwindet der Spritzendruck das Gewicht der Extremität nicht, man muss in eine Beugestellung übergehen, um die Flüssigkeit eindringen zu lassen. Um also an das Leichenexperiment anzuknüpfen, müsste immerhin eine primäre Muskelwirkung angenommen werden, welche die Füllung der Kapsel gestattet; denn um die Eingangs citirten Worte Hüter's zu gebrauchen, „können wir uns von dem Exsudationsdruck noch weniger (als von dem Spritzendruck) vorstellen, dass er das Gelenk in die perverse Stellung hinein bringt."

Dieser Einwand berührt die eigentliche Frage. Nach allem müssen wir uns vorstellen, dass im normalen Zustande bei Ruhelage eines Gelenkes von den Muskeln aus keine Spannung auf den Inhalt des Gelenkes ausgeübt wird; die Muskeln verhalten sich in der Ruhe wie weiche Massen. Wie sollen wir uns die Sache nun vorstellen, wenn plötzlich in der Kapsel eine Entzündung entsteht und der Gelenksraum für die stattfindende Exsudation vergrössert werden soll? Nur wenn die Exsudation ohne Empfindung und ohne Rückwirkung auf die Muskulatur stattfinden würde, könnten wir die Idee

eines rein mechanischen Vorganges acceptiren. Immerhin bliebe das Räthsel zu lösen, wie der Exsudationsdruck das Gewicht der Extremität überwindet.

Denken wir uns die zwei Articulationsflächen durch eine dünne Schichte Synovia von einander getrennt und das Gelenk in Ruhe, d. h. die Lage der articulirenden Knochen constant; so kann eine Vermehrung des Inhaltes nur erfolgen, wenn die Exsudation die Kapsel ausdehnen kann, d. h. wenn der Exsudationsdruck grösser ist, als der physikalische Widerstand der Kapsel. Geben wir weiter zu, dass der Exsudationsdruck die schwachen Partien der Kapsel wirklich ausdehnt; nie können wir uns denken, dass der Exsudationsdruck die Stärke des Bertinischen Bandes überwindet, um es vom Kopfe abzuheben. Wenn wir es aber durch eine Beugebewegung erschlaffen, also die Lage des Knochens ändern, dann hann die Flüssigkeit zwischen ihm und dem Kopfe eindringen und als unzusammendrückbare Masse diese Lage festhalten, wenn die Kapsel an einer Stelle nicht reisst oder nicht nachgiebt. Es muss also immer, um ein Eindringen der Flüssigkeit unter das Bertinische Band bei unverletzter Kapsel denkbar zu machen, der Exsudationsdruck entweder grösser gesetzt werden, als das Gewicht der Extremität, welches das Bertinische Band an den Kopf andrückt; oder es muss eine primäre Beugung durch Muskelwirkung angenommen werden, welche das Bertinische Band abspannt. Das erstere ist wohl nicht denkbar. Um den Kopf vom Bertinischen Bande also nach rückwärts zu bringen, müsste die Flüssigkeit folgende Hebelwirkung leisten: Der Kopf bis zum Ansatze des Bertinischen Bandes am Schenkel ist der kürzere, die ganze Extremität von da ab ist der längere Arm eines Hebels, dessen Drehpunkt der Ansatz des Bandes bildet. Den kürzeren Arm müsste die Flüssigkeit niederdrücken, um den anderen zu heben. Das ist nicht annehmbar. Wir sind gezwungen, da die Möglichkeit des soeben Gesagten nicht vorhanden ist, anzunehmen, dass im Gegentheil entweder die Exsudation in schon zufällig vorhandener Beugung, im Schlafe z. B. beginnt, oder dass ein nicht näher zu bestimmendes Gefühl den Kranken drängt, die Beugestellung einzunehmen. So injiciren wir auch am Cadaver die Kapsel schwer, wenn die ganze Extremität vorhanden ist. Ist sie hoch oben amputirt, dann überwindet der Spritzendruck das Gewicht des Stumpfes leicht und bringt ihn in die Bonnet'sche Lage.

Die rein mechanische Theorie lässt noch andere Bedenken aufkommen; sie nimmt an, dass das Gelenk nur den mechanischen Verhältnissen der Kapsel sich accommodire. Sie schliesst die Nerveneinflüsse von vornherein aus oder ignorirt sie wenigstens ohne jeden Grund dazu. Da aber die Existenz der Nerven in der Synovialis erwiesen ist, da ihre Endigungen in der Intima erst eben durch Nicoladoni aufgefunden wurden, so müsste sie annehmen, dass diese Nerven sich ganz passiv verhalten. Wir wissen aber, dass heftige Coxitiden mit Krämpfen auftreten und können daher a majori ad minus nur schliessen, dass ihre Rolle unmöglich eine ganz passive sein könne. Die rein mechanische Theorie lässt aber auch die Fälle ganz unerklärt, in welchen eine primäre Adduction und Einwärtsrollung stattfindet und nimmt selbst für die Fälle, die mit Abduction und Auswärtsrollung verlaufen, nur den Bandapparat an. Nun können wir uns aber nicht für a priori überzeugt halten, dass die perverse Stellung und Fixation nur von dem Zustande der mechanischen Kräfte in der Kapsel abhängen müsse. Denn auch der Process am Knochen, sei es an der Pfanne oder am Schenkel, kann — von vornherein muss das wenigstens als möglich, ja als erwägenswerth zugegeben werden — massgebend sein für die Lage und die Fixation des Gelenkes, wenn nicht anders, so doch schon durch Schmerzvermittlung.

Busch's Argument, dass die sanfte Streckung in der Narkose, die so oft den Schmerz behebt, deutlich beweise, dass die Beugung des Schenkels nicht eines Schmerzes wegen eingehalten wird, krankt an der Schwäche, dass es mit einer in ihrer Wesenheit unbekannten Thatsache rechnet. Wer weiss denn überhaupt, was man durch die Streckung Alles angerichtet hat?

Man muss aber naturgemäss auch nach positiven Gründen fragen, welche für die gegentheilige Ansicht sprechen. Ich habe selbst nur zwei Beobachtungen frischer Fälle, welche eine Betheiligung der Muskeln erweisen.

Ein 20jähriger Mann wurde bei uns an Caries proc. mastoid. behandelt. Nach einigen Wochen der Behandlung trat plötzlich unter Schmerzen coxalgische Situation des rechten Hüftgelenkes auf: Beugung, Abduction, Auswärtsrollung, Mitgehen des Beckens. Wenige Tage später trat plötzlich Meningitis ein und der Kranke erlag dem rapiden Verlauf derselben in drei Tagen. Sofort nach dem Tode

sah ich den Kranken. Die Extremität lag normal, das Gelenk war frei beweglich. Bei der Section fand sich nun die Synovialis des rechten Hüftgelenkes stark geröthet; die sogenannte Gelenkdrüse wenig geschwellt. Die mikroskopische Untersuchung zeigte zellige Infiltration der Intima — Katarrh. Der Fall bedarf keiner weiteren Erklärung.

Bei einem zweiten Kranken, der an einer inneren Abtheilung an Typhus verstorben war, war Metastase im rechten Hüftgelenk aufgetreten; die Extremität war im Leben gebeugt, adducirt und etwas nach einwärts gerollt. Im Gelenke fand man ganz wenig Eiter, so dass die Kapsel nicht in jenem Grade ausgebaucht war, wie man sie bei maximaler Füllung beim Experimente findet; die Knochen und Knorpel an Dimensionen nicht verändert, die Synovialis in keinem bemerkenswerthen Grade geschwellt; das Gelenk am Cadaver vollkommen beweglich und kein mechanisches Hinderniss war aufzufinden. Nun ist aus dem Bonnet'schen Experimente bekannt, dass der Oberschenkel durch die Einspritzung constant nur in die Auswartsrollung, Abduction und Beugung gebracht werden kann. Er beschreibt hiebei eine Curve, deren Projection auf eine Ebene ich mehrmals zeichnete und die immer constant ausfällt. Es musste bei dem Falle ein anderer Moment die Stellung bewirkt haben. Man könnte diesem zweiten Falle gegenüber einwenden, dass er nicht rein sei, da bei dem Typhuskranken aussergewöhnliche, vom Typhusprocesse abhängige Muskelwirkungen gewaltsam dem mechanischen Momente entgegengewirkt haben. Aber es gibt zahlreiche Fälle von Coxitis und mein Lehrer v. Dumreicher, der in Wien, einem klassischen Boden für Coxitis, seit 30 Jahren eine ziemliche Anzahl von Coxitis gesehen hat, betont immer, dass die Zahl der Coxitiden mit dieser Primärstellung häufiger ist, als man in der Regel annimmt, — es gibt zahlreiche Fälle, sage ich, für welche das mechanische Moment keine Erklärung gibt. Leider bekam ich ausser jenem Typhusfalle keinen anderen frischen bei der Section zur Ansicht, um über den Zustand des Gelenkes Aufklärung zu gewinnen.

Es hat Busch an die Anführung eines Sectionsfalles die Bemerkung geknüpft, dass die in diesem Falle gefundene Schwellung des Gewebes im Grunde der Pfanne offenbar, als Volumszunahme des Gelenkinhaltes wirkend, mechanisch die perverse Stellung bewirkt hat. Diesem Argumente gegenüber führe ich nur meinen ersten Fall

an. Nach dem Tode ist sofort die Stellung der Extremität in die normale zurückgegangen, wiewohl die Schwellung noch bei der Section constatirt werden konnte. Und was für mich von grossem Gewicht, die Extremität war in einer so starken Beugung, dass im Hinblick auf das Experiment das Gelenk eine ansehnliche Menge Exsudates hätte enthalten müssen.

Wenn diese Beobachtungen und die angeführten Argumente entschieden dafür sprechen, dass eine Betheiligung der Muskulatur beim Entstehen der coxalgischen Situation angenommen werden müsse, so folgt daraus noch immer nicht, dass der mechanische Moment ganz und gar ausser Betracht komme. Sowie einerseits eine Muskelwirkung angenommen wurde, um das Lig. Bertini abzuspannen, so wird anderseits zugegeben, dass unter gegebenen Verhältnissen die Detorsion der Kapsel als Folge der eingeleiteten Exsudation auf die Muskelaction bestimmend wirken könne. Wir haben es bei der Frage der Fixation schon als wahrscheinlich hingestellt, dass die mechanischen Kräfte und die Muskelkräfte sich in die Arbeit theilen.

Wir können hier derselben Anschauung Raum geben. Wir können es als wahrscheinlich annehmen, dass die zunehmende Exsudation eine Detorsion der Kapsel veranlasst, dass aber der Exsudationsdruck nicht ausreicht und dass in Folge dessen Störungen eintreten, welche auf dem Wege der Empfindung die Muskulatur veranlassen einzugreifen, um die Detorsion zu ermöglichen.

Nach dem Zellen-, Gefäss- und Nervenreichthum, welchen die Synovialis aufweist, zu schliessen, würden wir uns einer ungeheuren Vernachlässung der pathologischen Vorgänge zeihen müssen, wenn wir die Kapsel einfach als physikalische Masse betrachten würden. Jene Theorie, die die Einflussnahme dieser Gebilde offen lässt, scheint jedenfalls weniger zu präjudiciren.

Alles in Allem stelle ich mir also die Sache so vor: Die einfachste exsudative Coxitis beansprucht eine primäre Muskelwirkung, das ist die allen Coxitiden gemeinsame Beugung. Mit der Zunahme der Exsudation und der Veränderung des Gelenkes treten Empfindungen auf, — Schmerz, Spannung, Unsicherheit des Muskelgefühls — welche eine dem jeweiligen Zustande entsprechende Stellung und Fixirung des Gelenkes auslösen. In diese Arbeit theilen sich die mechanischen Kräfte und die Muskelkräfte. Die Muskelkräfte sind ver-

schiedenen Gruppen entlehnt. Sucht man den Status quo zu ändern, werden auch entlegenere Gruppen engagirt. Von Reflexbewegung im strengen Sinne sehen wir nichts an diesen Muskelactionen.

Was die Annahme eines Reflexvorganges betrifft, so befestigte sie sich wohl durch die Beobachtung jener Fälle, in denen es zu wirklichen Krämpfen kommt. Die Abwesenheit des Willenseinflusses dabei mochte bei der Bildung dieser Vorstellung den Ausschlag gegeben haben. Wenn man aber an die einfachen Fälle denkt, und um diese handelt es sich, so sieht man eigentlich doch nur, dass das Gelenk allmälig in eine bestimmte Stellung geräth und darin in verschiedenem Grade fixirt wird.

Wenn man sonst einen Reflexvorgang statuiren will, so handelt es sich in erster Linie darum, zu constatiren, dass der Act unter Ausschluss des Willens geschehe, und in zweiter Linie zu finden, welches das Centrum und die Bahnen des Reflexes sind. Es ist dieser Weg bei der in Verhandlung stehenden Frage von den Chirurgen nicht berührt worden und nur der allgemeine Eindruck, den der Vorgang darbietet, war für die Aufstellung des Satzes massgebend.

Immerhin zugebend, dass im Gebiete der Gelenksnerven Reflexvorgänge aufgefunden werden können die sich bei Coxitis geltend machen, glaube ich nur betonen zu müssen, dass wir keinen Grund haben, einen Reflexvorgang annehmen zu müssen, gar kein positives Substrat zu dieser Unterstellung finden. Wenn ein Mensch mit frisch luxirtem Oberarm den Kopf gegen die verletzte Seite neigt, wenn ein Kranker mit Eiterung in der Kniekehle das Gelenk beugt und unbeweglich hält, so ist es noch Niemanden beigefallen, von einem Reflexvorgange zu reden, ebensowenig als Jemand von einer Reflexhemmung spricht, wenn ein kleines Kind die gebrochene Extremität ruhig hält. Dass bei Fracturen Krämpfe der Muskeln eintreten, das würde uns doch nicht berechtigen, zu sagen, dass die vor dem Krampfe eingehaltene Lage durch eine Reflexaction der Muskeln bedingt war, — weil Reflexkrampf eingetreten ist. Die Möglichkeit wahrer Reflexbewegung auf Reizung der Gelenksnerven hin also immer zugebend, halten wir im Ganzen die Muskelthätigkeit bei Fixirung des Gelenkes für eine ursprünglich gewollte; im Verlaufe der Krankheit spielt sich der Vorgang automatisch ab. Ein Vorgang, der einmal eingeleitet ist, spielt sich in unserem Organismus so oft

mechanisch ab, wie alle die bekannten psychologischen Beobachtungen vom mechanischen Clavierspielen u. dgl. zur Genüge nachweisen! Das würde auf ein Terrain führen, das die Sphäre unseres Gegenstandes weit überragt.

Uns muss die Frage interessiren, was einem concreten Falle gegenüber zu denken ist. Das Vorausgeschickte wird zur Genüge dargethan haben, dass wir eben zu wenig wissen, um einen vorliegenden Fall zu beurtheilen. Ist ja die Frage, warum eine Verkürzung vorhanden ist, im speciellen Falle oft nicht zu entscheiden; wer vermag zu sagen, ob in einem gegebenen Falle Pfannenwanderung oder Halsschwund oder beide zugleich die Verkürzung bedingen? Wenn wir an das Wissen auch noch die Frage stellen, den Zustand der Kapsel, der Muskulatur zu sagen, das Krankheitsbild zu entwirren, so müssen wir gestehen, dass wir vor einem harten Problem stehen.

Eines Umstandes ist noch zu erwähnen, Eine gewisse Zahl von Coxitiden ist periarticulären Ursprungs. Bevor noch ein Abscess sich gebildet hat, wird schon die Fixirung des Gelenkes eingeleitet. In diesen Fällen könnte man allerdings daran denken, dass die Muskeln nicht in dem sonstigen Zustande begriffen sind, sondern in einem Zustande von Entzündung, und dass sie zu starren Massen werden, welche vom Willen nicht weiter beeinflusst werden können. Man denke nur an den entzündeten Kopfnicker. Da wir nicht bestimmen können, ob in einem speciellen Falle die periarticulären Gewebe oder das Gelenk oder beide ergriffen sind, so wird die Frage nach dem Zustande der tiefen Theile noch complicirter.

B. Die Extension bei Coxitis.

Nicht so bald hat eine therapeutische Massregel in wenig Jahren so viel Terrain erobert, als es der Extensionsmethode bei Gelenksentzündungen gelungen ist. Man kann höchstens noch an der Anwendung starrer Verbände ein gleich günstiges Schicksal beobachtet haben. Wenn man aber bedenkt, dass schon eine der ersten Stimmen, die sich über die Erfolge vernehmen liessen (Czerny, Wiener med. Wochenschrift 1869, Nr. 33 ff.) dahin lautete, dass an dem Verlaufe der Krankheit durch die Extensionsmethode bei Coxitis kaum etwas gebessert wird; wenn man eine der letzten Stimmen, jene

Busch's (Langenbeck's Archiv Bd. XIV.) sich vernehmen hört, dass die sanfte Streckung in der Narkose die Extension bei weitem übertrifft, so wird man veranlasst zu fragen, ob denn in der That die Vorzüge dieser Methode so gross seien, als ihre so allgemeine Anwendung vermuthen liesse.

Auf der Klinik v. Dumreicher's wurde diese Methode einige Zeit hindurch versucht, ich darf es mittheilen mit Zweifeln und unter Besorgnissen von Seiten des Vorstandes, der aus mancherlei Erwägungen von der besonderen Wirksamkeit dieser Methode nicht so viel erwartete, als man seinerzeit sich vielfach versprach. Ich wurde von v. Dumreicher aufgefordert, eine grössere Zahl von Fällen von Coxitis auf die Reserveabtheilung aufzunehmen, um diese Fälle ohne Extension zu behandeln und den Vergleich anzustellen; habe daher Gelegenheit gehabt, mancherlei Beobachtung zu machen und wurde zu mancherlei Erwägungen und Vergleichen hiedurch veranlasst. Ich will gar keinen Satz daraus ableiten, wenn ich sage, dass es uns ohne Extension mindestens ebenso gut gehe, wie mit ihr und vielleicht besser; denn um einen haltbaren Satz aufzustellen, müsste man Riesenzahlen haben, in welchen auf beiden Seiten des statistischen Vergleiches die Besonderheiten der Fälle verschwinden, oder man müsste nur ganz genau gekannte ähnliche Fälle wenn auch in geringerer Zahl vergleichen. Da uns aber so ziemlich jeder höhere Grad der Genauigkeit in der Beobachtung der Fälle abgeht, so wäre nur auf ersterem Wege vorläufig, wie schon Czerny betonte, ein Resultat zu erlangen. Mein Lehrer v. Dumreicher hob öfters in den klinischen Vorlesungen hervor, dass es an der Zeit wäre, eine Statistik über die Extensionmethode in grossen Zahlen zu erheben, was allerdings nur durch eine Comitéarbeit geschehen könnte. Ich will also die schliesslichen Erfolge der Methode nicht besonders in Betracht ziehen. Worauf ich aber eingehen will, das sind die Voraussetzungen, welche diese Methode entweder annehmbar, oder verwerflich oder einer, nur auf gewisse Fälle und gewisse Epochen der Krankheit zu beschränkenden Wirksamkeit fähig erscheinen lassen könnten.

Die Thatsache, dass man an entzündeten Gelenken Usurflächen der in Contact stehenden Knochen findet, ist unzweideutig. Wenn die Extension im Stande ist, den wechselseitigen Druck der entzün-

deten Knochen aufeinander aufzuheben, dann hat sie unbedingt etwas geleistet, was angestrebt werden muss.

Ob der Entzündungsprocess dadurch aufhört, oder wenigstens günstiger verlauft, das kann von Vornherein nicht entschieden werden und müsste erst einer genauen Prüfung unterzogen werden. Wenn die Extensionsmethode aber die obige Voraussetzung erfüllt, dann könnte man ihr eine ernste Berechtigung zur Prüfung auch dieses Punktes nicht absprechen.

Aber die Extensionsmethode sollte noch etwas Anderes leisten. Hüter brachte die Thatsache vor, dass das Kniegelenk distractibel sei, dass man durch Zug am Unterschenkel den Flüssigkeitsstand in einem mit dem Gelenk in Verbindung stehenden Manometer herabsetzen kann, dass man also durch „Distraction" den Gelenksraum vergrössern und sohin die Spannung der darin angesammelten Flüssigkeit vermindern kann. Ich weiss nicht, in wie ferne Andere diese Hüter'sche Angabe verwertheten und auch auf das Hüftgelenk übertrugen. Hüter selbst hat im ersten Bande seiner Klinik der Gelenkskrankheiten §. 153 und §. 154 gesagt, „dass der Fundamentalversuch (der obige) für das Kniegelenk und für ähnlich construirte oder durch entzündliche Erweichung der Bänder ähnlich locker gewordene Gelenke beweise, dass die permanente Extension die Gelenkflächen etwas von einander entfernt, die Gelenkhöhle vergrössert und den Druck in derselben „sinken" macht . . . . " Und weiter: „Die obigen Bemerkungen über die eigenthümlichste seiner Wirkung, über die Verminderung des Druckes in der Synovialhöhle, geben den wichtigsten Anhaltspunkt für die Kritik der Anwendbarkeit der Distractionsmethode."

Busch hat in dem angezogenen Aufsatze diesen Fundamentalversuch Hüter's auf Grund eines anatomischen Raisonnements kritisirt und seine Geltung gar nicht anerkannt. Ich habe mich an der Leiche überzeugt, dass Hüter ein Versuchsfehler unterlaufen sein musste und berichte sofort über meine Erfahrungen. Im zweiten Bande der Klinik der Gelenkkrankheiten sagt Hüter allerdings §. 456: „Nach neuen Untersuchungen, welche ich von Herrn Dr. Weidenmüller an Leichen in Betreff der Wirkungen der permanenten Extension oder Distraction des Kniegelenkes anstellen liess, wäre auch von diesem Verfahren etwas für die Resorption des Exsudates zu hoffen; und zwar deshalb, weil bestimmte Mechanismen der Distrac-

tion, so paradox es auch lauten mag, den Druck im Gelenke vermehren.«

In der That klärt Hüter (Klinik der Gelenkkrankheiten S. 519) bei dem Abschnitte über das Kniegelenk den Umstand auf. Wenn man nämlich an der Leiche den Extensionsverband so anlegt, wie am Lebenden, so wird an der Haut ein Zug ausgeübt, mittelst dessen oben die Kapsel von der Haut comprimirt wird, und der Druck im Gelenke steigt. In Folge dieses Umstandes meint Hüter, dass die allgemein üblichen Binden- und Heftpflaster-Extensionsverbände »ihrer distrahirenden Qualität entkleidet werden« und sagt: »Will man eine ernsthafte Distraction der Gelenke, und besonders des Kniegelenkes, etwa bei frisch entzündlicher Reizung, bei beginnender Eiterung zur Verminderung des inneren Gelenkdruckes erzielen, so muss das durch das Zurückgreifen auf die alten Schnürstrümpfe geschehen, welche die Gegend der Malleolen genau umfassen und den Zug des extendirenden Gewichts auf die Knochen übertragen. Ganz sicher ist freilich auch der Schnürstrumpf nicht, weil er immer noch an einer grossen Hautfläche angreift; um den Zug möglichst auf den Knochen zu concentriren und dabei doch die Haut vor allzu hohem Druck an der Angriffsstelle des Zuges zu sichern, müsste man einen mit Luft gefüllten Kautschukring um die Malleolen legen, welcher sich ihren Prominenzen genau adaptirte.«

Ich kenne die Dissertation Weidenmüller's nicht, in welcher die Versuche, die Hüter anstellen liess, publicirt werden sollten; da aber Hüter sagt, er theile das Wichtigste daraus mit, und da auch die citirte Stelle den Gedankengang Hüter's klar legt, so halte ich es für angezeigt, meine eigenen Versuche in Kurzem mitzutheilen, weil ich auch die nachfolgenden verbesserten Versuche Hüter's nach dem obigen Citate für unrichtig halte.

Ich muss vor Allem betonen, dass jede Extensionsweise, welche die Stellung des Gelenkes verändert, nicht giltig ist. Wenn man an der Leiche, sei es an der ganzen noch mit Haut bedeckten Extremität, sei es am Knochen direct, einen Zug anbringt, der die Stellung des injicirten Gelenkes ändert; dann tritt einfach das ein, womit ich mich im I. Artikel beschäftige: es steigt oder fällt die Säule im Manometerrohre, je nachdem man sich der Bonnet'schen Lage genähert oder sich von ihr entfernt hat. Man distrahirt in solcher Weise das Gelenk gar nicht, sondern man bewegt es

einfach. Man kann diesen Fehler sehr gut controlliren, indem man an dem Unterschenkel, an dem der Zug angebracht ist, auf einer Schnur ein Gewichtchen herabhängen lässt; man merkt sofort, dass in dem Augenblicke, wo man mit der Extension beginnt, das Gewichtchen gehoben wird, d. h. man nähert sich der Strecklage und dann hat es nicht im entferntesten etwas „paradoxes" an sich, dass die Flüssigkeit steigt. Hiernach ist es mir wahrscheinlich, dass Hüter das Wesen der Distraction und Extension übersehen hat. Das injicirte Gelenk ist nie in vollkommener Streckung; hängt man ein bedeutenderes Gewicht an, so wird es wohl noch mehr der Streckung entgegengebracht und dann steigt einfach die Flüssigkeit im Rohre darum, weil gegen die extreme Lage hin die Capacität des Gelenksraumes geringer wird. Es ist einleuchtend, dass wenn Exsudat im Gelenke ist — abgesehen von Hydrarthrose — durch jedweden Zug, den man am Unterschenkel anbringt, auch durch den projectirten, an den Malleolen angebrachten, ja durch einen der direct am Knochen angebracht wäre, nur die Stellung des Gelenkes geändert wird; die Extension wirkt vornehmlich wie eine langsame Streckung und nicht wie Distraction. (Nur nebenbei bemerke ich, dass beim Versuche an der Leiche selbst die Anspannung der Achillessehne Flüssigkeit aus dem Gelenke austreibt; warum, ist klar, Die Flüssigkeit hebt die Kapsel von der Hinterfläche der Condylen ab, sohin auch die Muskulatur; spannt man nun die Achillessehne an, so drückt die Muskulatur die Kapsel an die Condylen und treibt von da die Flüssigkeit weg.) Was vom Kniegelenk in dieser Beziehung gilt, gilt auch vom Hüftgelenke. Jede Art unserer gewohnten Extensionen bewirkt an dem injicirten Gelenke der Leiche nur das, dass die Kapsel in dem oder jenem Sinne torquirt wird, und dass die Capacität des Gelenkes vermehrt oder vermindert wird, was schon im Artikel I. behandelt wurde.

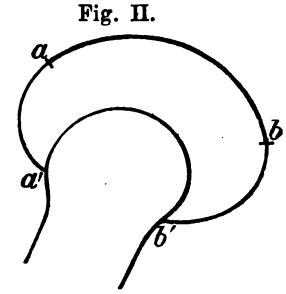
Soll der Versuch uns über Distraction aufklären, so muss jeder Einfluss der Torsion ausgeschlossen werden; es darf also zunächst der extendirte Theil nun keine andere Bewegung machen, als die in seiner Axe.

Das kann nun beispielweise an der Tibia nicht dadurch erreicht werden, dass man an den Knochen eine Schnur unmittelbar anbringt, die dann über eine Rolle läuft; dann wären Schwankungen beim Anbringen des Gewichtes unvermeidlich. Man muss beispielsweise,

wie ich es that, an die Tibia einen Eisenstab in der Axe des Knochens anbringen, der durch das Loch einer festgestellten Platte lauft, und erst an diesen Stab darf die Schnur mit den Gewichten angebracht werden; dann kann die Tibia keine seitlichen Bewegungen machen. Wenn man in dieser Weise den extendirten, durch Festnageln den anderen articulirenden Knochen in derselben Lage hält, dann kann man erst die Distraction prüfen. Vor allem ist es zweckmässig die Gelenke auf Distraction zu prüfen, wenn ihre Fasern detorquirt sind, also in der Bonnet'schen Lage. Es zeigt sich, dass in dieser Lage die Gelenke nicht distractibel sind, d. h. der Stand der Flüssigkeit im Manometer bleibt unverändert, oder er ändert sich nur im Sinne der Capacitätsverminderung.

Das ist auch leicht begreiflich. Wenn wir uns ein Gelenk schematisiren, so möge in der beiliegenden Figur *ab* den Contour des Durchschnittes der Pfanne, *a'b'* jenen des Durchschnittes des Kopfes, *aa'* und *bb'* den Contour der Kapsel bedeuten. Injicirt man das Gelenk, so entfernt sich erstlich der Kopf von der Pfanne und zweitens werden die Kapselfasern bogenförmig ausgedehnt. Durch beide Momente wird die Bonnet'sche Lage bestimmt. So lange als sich noch Flüssigkeit in's Gelenk injiciren lässt, wirkt eines oder das andere Moment, beide im Sinne der Vermehrung der Capacität des Gelenksraumes. Geht keine Flüssigkeit mehr ins Gelenk, so ist es ein Zeichen, dass beide Factoren derart ihren Einfluss engagirt haben, dass das Resultat ein Maximum bildet. Denn wollte man die Kapselfasern noch mehr ausdehnen, so würden sie den Kopf der Pfanne nähern und umgekehrt wollte man den Kopf von der Kapsel entfernen, um dadurch einen grösseren Raum zu verschaffen, so würde die seitliche Ausbuchtung der Kapsel, also auch die Capacität vermindert; mit einem Worte: die Bonnet'sche Lage erweist sich als ein Capacitätsmaximum und jede Aenderung, jede Extension muss den Gelenksraum nur vermindern.

Fig. II.



Ganz anders verhält sich die Sache, wenn man einen Extensionsversuch macht, sobald im Gelenke die Flüssigkeitsmenge nicht ein

Maximum bildet. Das natürliche selbstbewirkte Maximum ist nicht im Spiel; man kann nicht von vornherein sagen, ob die Entfernung des Kopfes von der Pfanne den Gelenksraum mehr erweitert, als die gleichzeitige Auspannung der bogenförmig ausgedehnten Fasern auf ihre Chorda ihn vermindert, oder umgekehrt. Fragt man aber den Versuch, so zeigt sich das überraschende Resultat, dass wenn die Flüssigkeitsmenge im Gelenke unter dem Maximum ist, die Extension im Hüftgelenke ganz wohl ein Sinken der Flüssigkeit im Manometer bewirkt, vorausgesetzt, dass man in der Axe des Trochanters den Zug anbringt, im Schultergelenke aber den Druck im Gelenke steigert. Eine einfache Erwägung erklärt dieses Verhältniss ganz einfach. Die Pfanne der Scapula ist flach, die Kapsel des Schultergelenkes ist sehr weit. Wenn man nun den Oberarmkopf von der Pfanne entfernt, so wird allerdings durch dieses Moment im Gelenke Raum geschafft; aber die Kapsel ist unverhältnissmässig weit und durch denselben Zug werden die Kapselfasern, die bogenförmig ausgedehnt waren auf ihre Chorda zurückgespannt und dadurch der Gelenksraum vermindert, zumal durch den Zug aus dem vorderen Recessus Flüssigkeit ausgetrieben und der Zug auch hauptsächlich die hintere, unter den Auswärtsrollern liegende, nachgiebigste und am leichtesten auszuspannende Partie der Kapsel anspannt. Dieser zweite Factor fällt grösser aus, daher in toto eine Verminderung der Capacität des Gelenksraums eintritt. Am Hüftgelenke liegen die Verhältnisse ganz anders. Hier ist der Kopf gross, die Pfanne sehr tief, man zieht den Kopf aus einer zum grossen Theil starren Höhle heraus, denn die Gelenkskapsel ist wenig weit. Das Zurückziehen des Kopfes von der Pfanne, als ein der Vermehrung der Capacität des Gelenksraumes günstiger Factor, fällt schwerer in die Wagschale, als das Zurückgehen der Kapselfasern auf ihre Chorda, und so fällt das Resultat für die Vermehrung der Capacität günstig aus. Um einen, allerdings entfernten Vergleich anzustellen, verhält es sich beim Hüftgelenke etwa so, wie beim Zurückziehen eines Spritzenstempels; am Schultergelenke so, wie wenn man einen langen elastischen Schlauch, der durch Flüssigkeit ausgedehnt war, anspannen würde. Was die übrigen Gelenke betrifft, so kann durch Extension gar keine bedeutende Veränderung der Capacität und mithin der Spannung der Flüssigkeit bewirkt werden. Ich habe übrigens weiter unten am Schlusse des Artikels um auch über das Mass der Capacitätsände-

rung eine Mittheilung zu machen, einige Beispiele von Extensionsversuchen an Cadavern.

So viel steht fest, dass durch die übliche Extensionsmethode keine Herabsetzung des intraarticulären Druckes erzielt werden kann, jenen Zustand des Gelenkes, der im Experimente nachgeahmt wird, und jene Methoden des Zuges, die in der üblichen Anwendung stehen, vorausgesetzt. Im Gegentheil man hat seit der ganzen Reihe von Jahren, im Glauben den Druck herabzusetzen, ihn nur vermehrt. Ob das einen günstigen oder ungünstigen Einfluss habe, das ist nicht leicht im Voraus zu bestimmen. Man sagte allgemein die Herabsetzung des Druckes sei günstig.

Busch hinwiederum, der die Unhaltbarkeit der Aufstellung, als ob der intraarticuläre Druck durch Zug vermindert würde, anatomisch deducirt und ganz richtig bemerkt, der Zug müsste in der Richtung des Trochanters ausgeübt werden, glaubt in der Vermehrung des Druckes ein Heilmittel zu finden, indem dadurch die Rückbildung der entzündlichen Vegetation angebahnt werde. Was das Zweckmässige sei, wissen wir also nicht und es ist nur zu constatiren, dass die Voraussetzungen, auf welchen die Extensionsbehandlung bei Coxitis exsudativa beruht, heute so unsicher sind, wie nur möglich.

Es gesellt sich zu dem, was über den intraarticulären Druck gesagt wurde, noch eine andere Frage. Sollen wir die Torsion der Kapsel, die durch die Extension bewirkt wird, als gleichgiltig, zweckmässig oder schädlich für das Gewebe der Kapsel halten? Denken wir auch gar nicht an die Langwierigkeit des Leidens in Folge jener Verletzungen der Gelenke, die wir Distorsion nennen, da wir ihr ganzes Wesen nicht genau kennen; immer müsste es im Voraus bedenklich erscheinen, ein entzündetes Gewebe zu zerren.

Es wird kaum einem Arzte einfallen, bei einem Panaritium tendinosum der Fingerbeugersehnen, den Finger gewaltsam in die Streckstellung bringen zu wollen. So glaube ich sollten wir bei der entzündeten Hüftgelenkskapsel erst positive und sichere Daten haben, dass die Retorsion derselben aus ihrer aufgerollten Lage in der pathognomischen Stellung in eine andere nützlich sei, bevor wir uns bestimmen lassen sollten, das zu unternehmen, was wir anderwärts vermeiden. Wer bürgt uns dafür, dass wir nicht etwa eine gutartig exsudative Form der Gelenksentzündung in eine eitrige verwandeln?

Während alle diese Bedenken nur in Rücksicht auf die exsudative Form der Coxitis Anwendung finden, müssen unsere Betrachtungen eine andere Wendung nehmen, wenn es sich um die typische Form der femoralen Coxitis des Kindesalters handelt. Denken wir uns die Krankeit im Beginne, einen osteomyelitischen Herd im Schenkelkopfe und allerdings den Anfang des consecutiven Leidens im Gelenke schon vorhanden, so ist in Bezug auf den osteomyelitischen Herd im Schenkelkopfe allerdings nicht einzusehen, dass der Zug, der am Oberschenkel ausgeübt wird, auf den Herd selbst von Einfluss sein könnte.

Ich lasse über diese Form von Leiden Volkmann selbst sprechen. (Pitha-Billroth Bd. II. Abth. 2. S. 528): Nachdem er die häufigere Form der chronischen Gelenksleiden synovitischen Ursprungs geschildert, sagt er: „Hingegen zeichnen sich die selteneren Fälle, in welchen die Entzündung und Caries der knöchernen Gelenkenden die primäre Störung war und erst secundär zu Erkrankung der weichen Theile des Gelenkes führte, häufig durch die Schwere und die Ausdehnung der Erkrankung des Knochengewebes aus. Die Wirkungen des Druckes treten alsdann viel weniger hervor; auch am Knochen frisst die Ulceration willkürlich und eigensinnig, wie sie es sonst zu thun pflegt, um sich. Die schwersten Fälle der fungösen oder malacischen Caries sind meist primäre Osteopathien, namentlich an Hand- und Fusswurzel, und es ist hier nichts häufiger, als dass man, wie Bonnet hervorhob bei ganz intacten Knorpeln und kaum entzündeten Gelenkshäuten die Knochen selbst bereits ganz in rothe fleischartige Massen umgewandelt findet.“

Diese Schilderung, dem leichter zugänglichen Befunde an der Hand- und Fusswurzel entnommen und auf das Hüftgelenk übertragen, hat allerdings für das letztere nur die Geltung der Analogie. Aber zugegeben, die Analogie hätte ihre vollkommene Richtigkeit, so müssen wir fragen, ob denn Jemand im Stande sei, bei der „eigensinnigen und willkürlichen Art,“ wie die Ulceration am Knochen frisst, im gegebenen Falle zu sagen, in welcher Richtung und mit welcher Kraft der Zug anzubringen sei, um die leidenden Partien zu entlasten?

Strenge genommen hätten wir nur bei der dritten Form der Coxitis, bei der Pfannencoxitis oder Beckencoxitis, sei es in dem

prägnanteren Sinne dieses Wortes, wie Blasius diese Form auffasst, sei es in dem weiteren Sinne Erichsen's eine wirklich feste Indication, den Kopf von der Pfanne abzuziehen. Da wäre eine unbestritten klar liegende Anzeige, und unser Handeln hätte den Charakter der Sicherheit, wenn wir nur im Stande wären diese Form des Leidens sofort zu diagnosticiren. Man muss aber gestehen, dass uns sichere Anhaltspunkte, die Pfannencoxitis von den beiden anderen, und diese wiederum von einander zu unterscheiden, so ziemlich abgehen. Wie wenig aber unsere Kenntnisse sichergestellt sind, geht nicht nur daraus hervor, dass wir nicht in der Lage sind, die Diagnose sicher zu stellen, sondern dass wir ungeachtet der Resections- und der Sectionsbefunde, die uns doch zu Gebote standen, nicht einmal noch das wissen, ob die synoviale oder die osteale Form der Coxitis der Zahl nach überwiegt. „Die Gelenkentzündungen der Hüfte sind im kindlichen Alter in überwiegender Mehrzahl primär osteale Entzündungen. Dieser Satz verdient an die Spitze jeder Erörterung über die Coxitis gestellt zu werden;" sagt Hüter (Klinik d. Gelenkkr. S. 605).

Blasius hingegen und Volkmann halten die synovialen Formen der chronischen Gelenksentzündung für häufiger. Blasius schätzt das Verhältniss der Häufigkeit der ostealen zu jener der synovialen Formen auf 1:3. Dass dieses Verhältniss vorerst klar gestellt werden muss, ist für die Zweckmässigkeit der Extensionsmethode eine Lebensfrage, da ja nach Volkmann's Schilderung, die wir oben citirt haben, einerseits die Einflüsse des Druckes von weit geringerer Bedeutung sind, andererseits das consecutive Leiden im Gelenk von höchst geringer Intensität ist, wenn der Process ostealen Ursprungs war.

Wenn aber, wie aus dem Gesagten hervorgeht, aus der Art oder Form der Coxitis eine bestimmte Indication zur Anwendung der Extension nicht leicht abgeleitet werden kann, so kann es doch im Verlaufe jeder Coxitis vielleicht doch ein Stadium geben, in welchem die Extension eine allerdings gerechtfertigte Massnahme bilden würde. Sobald nämlich die Verhältnisse des Gelenkes derart verändert sind, dass die Knochen, von keiner Flüssigkeitsschichte mehr getrennt, auf einander unmittelbar drücken, so ist die Herabsetzung dieses Druckes jedenfalls ein Moment, welches an und für sich nur günstig wirken kann.

Das ist die zweite klare Anzeige, wo die Distraction günstige Wirkung hat. Dass man aber das Ziel im Wege der üblichen Distractionsmethode nicht erreicht hat, das hat Busch in einer Jedem einleuchtenden Weise gezeigt, indem er hervorhob, dass der Zug eigentlich in der Axe des Trochanters Statt finden müsste. Noch klarer, scheint mir, hat v. Dumreicher in seinen Vorlesungen seit jeher betont, dass, wenn man dem Druck entgegen wirken wollte, man jedenfalls in zwei Richtungen den Zug einwirken lassen müsste. Die Muskulatur die vom Becken zum Oberschenkel geht, wirkt in zwei Componenten: die eine zieht den Oberschenkel hinauf, die andere medianwärts. Die eine Componente äussert ihre Wirkung in dem Hinaufziehen des Trochanters, so dass endlich der Hals horizontal gestellt wird, oder dass gar der Trochanter noch über das Niveau des Kopfes gestellt wird. Die andere Componente lässt sich in ihrer Wirkung an jenen Fällen demonstriren, wo neben einem theilweisen Schwund des Kopfes eine Verkürzung des Halses oder gar ein Verschwinden desselben bei der Resection gefunden wird. In einer gewissen Gruppe von Fällen, wird also jedenfalls dieses doppelte Verhältniss derart Statt haben, dass die Distraction in beiden Richtungen den Anforderungen einer strengen Anzeige entsprechen würde. Wenn wir aber unsere Erfahrungen im Hörsaale und am Krankenbette fragen, so müssen wir doch gestehen, dass bei einem vorliegenden Fall durch Erhebung des Befundes jedenfalls nur die Frage in der Regel entschieden wird, ob die Knochen mitleiden oder nicht. Ist der Trochanter höher und mehr medialwärts gestellt, so können wir eigentlich nur behaupten, dass die Knochen mitleiden. Wie viel von der Verkürzung der Horizontalstellung des Halses, wie viel der Pfannenwanderung zuzurechnen sei, das vermögen wir schlechterdings gar nicht anzugeben.

Wenn sich alle diese Bedenken vorzugsweise im Bereiche der mechanischen Verhältnisse des Gelenkes bewegen, so tritt uns mit dem ersten Schritte ins Gebiet der anatomischen und histologischen Verhältnisse eine vielleicht noch grössere Zahl von Bedenken entgegen. Ich stimme Volkmann bei, wenn er sagt: „Der ungemein chronische Verlauf, die stetige Verschlimmerung, die eminente Neigung zu Rückfällen und die grosse Schwierigkeit der Ausheilung, beweisen an und für sich noch nichts für die dyskrasische Natur der Krankheit, sondern sind zu einem grossen Theile schon durch die ungünstigen

anatomischen Verhältnisse bedingt, in welchen sich die Gelenke bei eintretenden intensiveren Entzündungen befinden. Hieher gehören namentlich die grosse Disposition der Synovialmembranen zur Eiterbildung und die gleichzeitige Unmöglichkeit des Eiterabflusses; die Leichtigkeit, mit der sich bei purulenten Gelenksergüssen Ernährungsstörungen an den Knorpeln entwickeln; die nachtheiligen Wirkungen des Druckes, den die Gelenkenden in solchen Fällen auf einander ausüben; die fortwährenden Zerrungen, denen das entzündete Kapselband bei den geringsten Bewegungen ausgesetzt ist; vorzüglich aber die Schwierigkeit, mit welcher bei dem so complexen Baue des Apparates und der grossen Ausdehnung der Gelenkshöhle eine vollständige Obliteration und Vernarbung des Gelenkes erfolgt. Die Verhältnisse sind also auch hier wieder sehr ähnlich wie beim Auge, bei dem die Ursache der Chronizität der Processe und der Leichtigkeit der Recidive ebenfalls zu einem wesentlichen Theile in dem eigenthümlichen Baue dieses Organes liegen, obwohl sie von den Alten vielmehr in dyskrasischen Verhältnissen gesucht wurden.« — Diese Stelle aus der anschaulichen und im Ganzen fast erschöpfenden Darstellung Volkmann's würde mich a priori gegen jeden Schematismus in der Therapie stimmen, und mir erscheint es geradezu sonderbar, dass ein so meisterhafter Schilderer der Krankheit zu gleicher Zeit der Protector einer Methode ist, die in ihrer Natur schon einseitig ist und nur ein Moment in Erwägung zieht, die in ihrer Anwendung aber zu einem schablonenmässigen Verfahren in der Praxis geführt hat, das die allerstrengste Kritik herausfordert. Von allem, was die Extensionsmethode für sich anführt, bleibt nur eines fest: sie versucht das Glied in die Normalstellung zu bringen. Wenn sie nicht glaubwürdig erweisen kann, dass sie dabei nicht schadet, dann hat diese Methode die spartanische Taygetoslogik zur Grundlage: entweder gerades Glied — oder va banque! Ich will dieses in einigen Zügen anschaulich machen. In der angezogenen Stelle führt Volkmann an, wie die Behinderung des Eiterabflusses bei Gelenksleiden schädlich wirke. Bei einer Resection des Hüftgelenkes, die v. Dumreicher ausführte — es war die Extensionsmethode angewendet worden — zeigte sich beim Durchtrennen der Weichtheile, dass um das Gelenk herum eine grosse Abscesshöhle war. Der eingeführte Finger fand das Gelenk geschlossen und schon drängte sich die Vorstellung auf, dass es sich um einen peri-

articulären Abscess handle. Als nun das Gelenk in die Beugelage gebracht wurde, stürzte Eiter aus dem Gelenke nach und der Finger fand von unten her sofort die rauhe Knochenstelle am Kopfe. Hier wirkte doch die Streckstellung nicht günstig.

In der Sammlung klinischer Vorträge Nr. 51 schildert Volkmann das häufige Vorkommen der Caries sicca am Hüftgelenke: „Trockene und relativ sparsame Granulationen, die von dem Periost des Schenkelhalses und der Umschlagstelle der Synovialkapsel kommen, wachsen fressend in den Knochen hinein und zerstören Schenkelhals und Schenkelkopf, wie in gleichem Masse die Pfanne. Oft bleibt am grossen Trochanter nur ein kleiner buchtig-zackiger Stumpf vom Schenkelhalse stehen; der Rest des Halses und der Schenkelkopf fehlen ganz . . . . Das Gelenk ist frühzeitig bewegungslos fixirt, die Gelenkgegend nicht geschwollen . . . . Die Kinder laufen hinkend umher, sind vielleicht während des ganzen Verlaufs der Krankheit nicht einmal bettlägerig gewesen . . . . Werden sie zuletzt wegen zunehmender Verkürzung oder Winkelstellung des Beins zur Untersuchung vorgeführt, so zeigt es sich, dass das Hüftgelenk völlig zerstört ist und schwere Knochendefecte vorliegen, obwohl es in den exquisiten Fällen niemals zur Eiterung und zum Aufbruch gekommen war. Andere Male kommt es allerdings zuletzt zur Bildung einer Fistel. Aber das Gelenk ist fast völlig obliterirt, es handelt sich nur um eine sehr begrenzte, partielle Gelenkeiterung . . . . "

Nun denke man sich auf einer chirurgischen Abtheilung ein Kind mit einer beginnenden exsudativen Coxitis, ein anderes mit der geschilderten sogen. Caries sicca im Beginne, beide nebeneinander mit Extension behandelt, wie man es thatsächlich sah und sieht; wie unendlich verschieden die Voraussetzungen des einen und des anderen Falles und welcher Schematismus in der Behandlung!

Das, was wir beispielsweise am Kniegelenke sehen, das liesse allerdings die Distractionsmethode im Grossen und Ganzen vielleicht weniger bedenklich erscheinen. Ich habe viele Beispiele gesehen, wo bei geringem Exsudat im Gelenke, grosser seitlicher Beweglichkeit, Tendenz zur Subluxation der Tibia nach rückwärts und nach aussen der Zug gut vertragen wurde. Wenn in solchen Fällen kein Reiben vorhanden ist, diagnosticiren wir in der Regel eine chroni-

sche granulöse Synovitis; denn die Knochen sind nicht aufgetrieben, der Bandapparat ist gelockert, die Kapsel verdickt, die Exsudation gering, und es wäre vielleicht Schwarzseherei, wollte man in der Correction der Stellung eine grosse Beleidigung des so beschaffenen Gelenkes sehen.

Ja wir haben Fälle gesehen, wo die Extension ausserordentlich gut vertragen wurde, wo sie sich besser erwies, als jedes andere Verfahren. Namentlich ein Fall bleibt mir unvergesslich, wo bei einem 16jährigen Mädchen sofort nach Anwendung der Extension die Schmerzen wie mit einem Schlage aufhörten und mit dem Aussetzen derselben wieder unerträglich wurden, so dass wieder zur Gewichtsbehandlung zurückgegriffen werden musste. Der Fall heilte gleichwohl nicht aus, aber so viel hat man sehen können, dass nach der Zerrung des Gewebes durch die Extension wochenlang keine Reaction von bösem Charakter auftrat. Wenn wir im Stande wären, am Hüftgelenke den pathologisch-anatomischen Befund mit einer solchen Wahrscheinlichkeit zu diagnosticiren, wie am Kniegelenke; ich würde nicht zögern, sofort wenn der heftige Schmerz auf Druck der Knochen gegen einander deutet, die Extension in der Richtung des Trochanters anzuwenden. Aber man darf, wie ich früher sagte, auch hier die Verhältnisse des einen Gelenkes auf das andere nicht übertragen. Schlagend wird dieses bewiesen dadurch, dass wir am Kniegelenk nie das sehen, was am Hüftgelenk, wie nämlich nach Wochen, nach wenigen Monaten Kopf und Hals des Schenkels vollständig verschwunden ist.

Schon seit einer langen Reihe von Jahren bestätigt man allseitig die Beobachtung, dass am Hüftgelenk die Coxitis in der Regel rasch ausheilt, sobald Luxation eingetreten ist. Roser hat gemeint, man solle sich diesem heilsamen Vorgange nicht widersetzen, und ich glaube, dieser Gedanke ist klar gedacht. Klar ist es, dass die Correction der Stellung noch immer durch Einrichtung der secundären Luxation erreicht werden kann, und wenn die Ausheilung nicht erfolgt war, kann die Resection noch immer und noch leichter vorgenommen werden. Erst wenn es statistisch erwiesen ist, dass die Distraction oder ein anderes Verfahren in Zukunft in ihren Resultaten quoad vitam der Naturausheilung überlegen ist, dann würden die Bedenken schwinden, von denen ich einige angeführt habe.

Mit Vergnügen las ich, wie Volkmann in seinem oben citirten Vortrage über Resectionen mit gesperrter Schrift den Satz hervorhebt, dass bei Kindern Caries heilen kann; mit Befriedigung nahm ich wahr, dass auch er in puncto der Resection der Hüfte die Indicationen einschränkt, darum weil er jedes Jahr mehr und mehr die Erfahrung macht, dass die Aushèilung bei Kindern spontan erfolgen kann. Denn dieser Satz ist einer der Hauptsätze der alten Wiener chirurgischen Schule und wird diese Erfahrung seit Decennien hierzulande gelehrt, und schon ganze Generationen von Aerzten befolgen sie auch.

Busch, der das eigentliche Wesen der Gewichtsbehandlung am richtigsten beurtheilt hat, findet ihre Wirkung in dem Wechsel der Contactpunkte. Gewiss reicht in vielen Fällen die Entlastung der gedrückten Punkte aus, um den Process günstiger zu gestalten. Gewiss aber ist es ein risquantes Verfahren, den einen Punkt zu entlasten und irgend einen anderen Punkt, den man nicht kennt, anzugreifen, dort beispielsweise die Granulationen zerrt, die Adhäsionen lockert, den Eiter an einem anderen Punkte absperrt, den Druck auf vielleicht noch weniger tolerante Partien überträgt. Auch unter der Voraussetzung Busch's scheint mir für die Coxitis der „Wechsel der Contactpunkte" ein unbestimmtes Verfahren, ein Verfahren ohne sichere Indication, ein Rechnen mit mehreren unbekannten Grössen. Bei anderen Gelenken kann man schon etwas auf's Spiel setzen, wie wir es ja in der chirurgischen Praxis nur zu oft thun; die Coxitis kann durch keine Amputation geheilt werden und auch die Resection hat nur als Versuch der Lebensrettung zu gelten. Darum müssten wir, denke ich, bevor es zu diesem Versuche kommt, und damit es um so seltener zu ihm komme, bei den frühen Stadien des Leidens mit strengerer Kritik der Eingriffe zu Werke gehen. Diese Kritik des Extensionsverfahrens bezüglich der Coxitis anzuregen und andere Stimmen sich vernehmen zu lassen, ist der Zweck dieser Zeilen gewesen.

III.

Periarticuläre Abscesse.

Das Wort „periarticulär" hat bald einen tröstenden, bald einen furchterregenden Sinn. Wenn das Leiden am Gelenke entsteht, so tröstet man sich, dass das Leiden nur periarticulär sei; schreitet ein Abscess gegen ein Gelenk vor, so befürchtet man die Gefahr des Gelenksdurchbruches und sagt, der Abscess sei schon periarticulär geworden. Diese zweideutige Wichtigkeit erhält das Wort im häufigen Gebrauche.

Es fragt sich, ob die periarticulären Abscesse ein über diesen praktischen Punkt hinausreichendes Interesse darbieten. Wenn man an die Arbeiten Henke's und König's denkt, so muss man sich von den periarticulären Abscessen manches Interessante versprechen. Gerade am Gelenke treten die Beziehungen des Bindegewebes zur Bewegung in der entwickeltsten Weise zu Geltung; denn hier muss die Anordnung des Bindegewebes ganz bestimmte Ausmasse, Formen und Beziehungen einhalten, um sich dem Umfange und der Richtung der im Gelenke ausgeführten Bewegungen zu accommodiren. Und so sehen wir auch am Gelenke die reichste Gliederung bindegewebiger Gebilde: neben den lockersten Massen straffe Faserzüge als Verstärkungsbänder; das Fett zu Ventilvorrichtungen verwendet; die bindegewebige Masche so häufig zu einem synovialen Schleimbeutel entwickelt. Dazu kommt überdiess an den centralsten Gelenken der Extremitäten, am Schulter- und Hüftgelenk der Zusammenhang des periarticulären Bindegewebes mit jenem des Rumpfes und des Halses, der bewirkt, dass pathologische Vorkommnisse an dem einen sofort das andere bedrohen. Endlich gesellt sich in anatomischer Beziehung noch an manchen Gelenken die Nähe der grossen Gefässstämme und mächtiger Nerven sowie der Lymphdrüsen, um von vorneherein mannigfaltige Beziehungen erwarten zu lassen.

Auch der pathologischen Beobachtung bieten sich manche Punkte dar. Der Tumor albus (im strengen Sinne des Wortes als Fibroma periarticulare Virchow) die periarticulären Abscesse der Tuberculösen und Scrophulösen, die multiplen pyämischen Metastasen am Gelenke herum, die gichtischen Ablagerungen daselbst lassen annehmen, dass gerade das periarticuläre Gewebe irgend welche Summe von Bedin-

gungen in sich trägt, um bestimmten Formen von Krankheit zur Grundlage zu dienen, die in einem anderen Bindegewebe nicht zu constatiren, aber zur Stunde noch unbekannt sind.

Dem Kliniker wird endlich der periarticuläre Abscess hauptsächlich darum Interesse abgewinnen, weil in manchen Fällen die Differentialdiagnose zwischen einem solchen und einer Gelenksentzündung im höchsten Grade schwierig ist.

Es wäre hiernach ein mannigfaltiges Interesse, was sich an die Behandlung des Stoffes knüpft und doch kann die Besprechung nur eine fragmentarische sein. Der Umfang desselben ist eben ein gar zu unbestimmter. Streng genommen sollte man nämlich nur jene Abscesse berücksichtigen, die wirklich periarticulär sind, d. h. die einen unmittelbaren Contact mit der Gelenkskapsel besitzen. Sofort aber entsteht die Frage, ob man nur jene Abscesse hieher rechnen solle, die in autochthoner Weise hier entstehen, oder im weiteren Verlaufe periarticulär werden.

Die nachfolgenden Zeilen geben einen Compromiss der verschiedenen Interessen, die sich an den Gegenstand knüpfen. Vor Allem ist die Diagnostik der periarticulären Abscesse zu erwähnen.

Wenn eine Flüssigkeitsansammlung die Contouren der ausgedehnten Gelenkskapsel einhält, wenn das Gelenk eine bestimmte, dieser Menge im Ganzen entsprechende Stellung einnimmt und wenn es in dieser Stellung starr gehalten wird, so diagnosticirt man ein intracapsuläres Exsudat. Diese allgemeine Regel reicht für einfache Fälle aus. Ist der Fall zweifelhaft, dann ist an den zugänglichen Gelenken noch ein Merkmal von Wichtigkeit, welches man aus dem ersten Artikel ableiten kann: Die Spannung der Flüssigkeit muss mit der Lageveränderung des Gelenkes in der Form variiren, wie sie durch die Volumscurve angegeben ist. Dieses Merkmal wird noch wichtiger sein in jenen Fällen, wo neben einem Erguss im Gelenk zugleich ein periarticulärer Abscess vorhanden ist; dann wird die Spannung der beiden Flüssigkeiten, weil jede von einem anderen Momente bedingt, auch verschiedenartig variiren, wenn das Gelenk in verschiedene Lagen gebracht wird. Näheres auszuführen kann nur einer späteren Zeit vorbehalten sein.

Als zweiter allgemeiner Punkt drängt sich der Einfluss des periarticulären Abscesses auf die Umgebung auf, zunächst also auf

das Gelenk. Einem Sectionsprotokolle vom 9. December 1851 entnehme ich:

„Ein kleiner am äusseren Rande des Ligam. patell. sin. befindlicher Eiterherd führte, indem er sich unter der Haut ausdehnte, durch die Fascia in die obersten Theile des M. tib. ant., und M. ext. digit comm. Der Schleimbeutel unter dem Lig. patell. etwas ausgedehnt, mit einer röthlichen Flüssigkeit erfüllt, seine Wandungen stark injicirt, dunkelroth. Im Kniegelenke viel durchsichtige, dicke Synovia" . . .

Es hat in diesem Falle die Nähe des Abscesses eine stärkere Secretion der Synovia im Kniegelenke veranlasst, während die benachbarte Synovialhöhle des Schleimbeutels unter dem Kniescheibenbande schon ausgedehnt, ihre Wand injicirt und ihr Inhalt röthlich ist.

Dass ein periarticulärer Abscess auch ohne Durchbruch ins Gelenk oder vor demselben im letzteren Eiterung erzeugen kann, illustrirt folgendes Beispiel: „Prot. v. 7. Febr. 1852. Das subcutane Zellgewebe etwas unterhalb des inneren Knorrens der Tibia nach Innen vom Kniescheibenbande theils mit gelbem theils mit röthlichem dicken Eiter infiltrirt, leicht zerreisslich und zerfallend, und von dieser Stelle aus erstreckte sich längs der mit dicken, gelblichen Gerinnseln ausgefüllten Venen der Haut über der Kniekehle und der Innenfläche des Oberschenkels die gleiche Infiltration des Zellstoffes und Injection der Venenscheide. Im Kniegelenke etwa 1 Unze schmutzig rothbraunen Eiters; die Kapsel aufgelockert, ziemlich injicirt."

In vielen Fällen von Pyämie sieht man eitrige Metastase im Gelenke und im Zellgewebe um dasselbe Gelenk, ohne Communication der beiden Eiterhöhlen. Ob die eine Metastase in ähnlicher Weise die Eiterung in der Nähe erzeugt oder ob bei dem metastatischen Process an beiden Orten zugleich der Eiter sich bildet, innerhalb und ausserhalb der Kapsel, ist nicht leicht zu entscheiden. Wahrscheinlicher ist das letztere, weil man bei Pyämien einerseits articuläre andererseits periarticuläre Abscesse findet und bei Vorhandensein der letzteren sehr oft das Gelenk ganz intact ist.

Ein ganz eigenthümlicher Einfluss chronischer Eiterungen in der Nähe der Gelenke zeigt sich in der knorpeligen Ankylose des letzteren. Volkmann hat vor Jahren (1857) darauf aufmerksam gemacht.

Die Thatsache war übrigens Rokitansky schon früher bekannt. Ich finde in einem Protokolle vom 18. October 1853 Folgendes:

„Der linke Schenkelkopf durch Anwachsung seines ganzen Knorpelüberzuges an den der Pfanne unbeweglich verbunden. Der Knorpel selbst gelblichweiss, faserig, sehr zähe und elastisch, Spuren von Knochensubstanz enthaltend.“

Es handelte sich um ein 37jähriges Weib, welches auf unserer Klinik lag und an einem grossen, den M. iliacus int., einen Theil des Beckens und des Oberschenkels durchziehenden Abscesse gestorben war.

Ein zweites Prot. vom 30. Oct. 1853 besagt:

„Der linke Oberschenkel in seinem oberen Drittel von zahlreichen Abscessen durchsetzt, welche durch mit Schwielen ausgekleidete Gänge communicirten. Der Schenkelkopf durch Verwachsung seines Knorpelüberzuges mit dem der Pfanne vollkommen unbeweglich; an der unteren Seite des Schenhelhalses und an der inneren des Oberschenkelknochens eine 2—3 Linien lange Lage von Osteophyten ausgebreitet. Im M. psoas sin. noch innerhalb der Beckenhöhle eine Fortsetzung des genannten Abscesses gelagert und ebenso im Darmbein mehrere mit Eiter erfüllte Höhlen.“ — Auch in seinem Werke erwähnt Rokitansky kurz die knorpelige Ankylose.

Einen dritten allgemeinen Gesichtspunkt bildet die Stellung, welche die Gelenke mitunter während der Dauer einer periarticulären Entzündung einnehmen. Dass es in der Regel jene Stellung ist, bei welcher der Schmerz am erträglichsten ist, das lehrt die einfachste Beobachtung. Es zeigen sich hierin mannigfaltige, der künftigen Aufmerksamkeit nicht unwürdige Verhältnisse, die ganz besonders in Bezug auf die Frage interessiren, wann und unter welchen Bedingungen die perverse Stellung zu einer dauernden wird. Es zeigt nämlich die Erfahrung, dass mitunter ganz oberflächliche Eiterungen zu einer Stellung des Gliedes führen, die später nur auf orthopädischem oder gar operativem Wege beseitigt werden kann, während anderseits tiefe Zerstörungen oft die Stellung des Gelenkes gar nicht beeinflussen. Von diesem Gesichtspunkte aus sind besonders aber jene Fälle bemerkenswerth, bei welchen die perverse Stellung spontan wieder zurückgeht.

Nun zu den einzelnen Gelenken.

1. Schultergelenk. Die grossen, gefährlichen Abscesse, welche von der Innenseite des Oberarmes durch den grossen Bindegewebsspalt, der die Nerven und Gefässe durchlässt, gegen den Hals hinauf

wandern, und umgekehrt, und die schon Velpeau schön beschrieben hatte, können nur an einer kleinen Stelle periarticulär werden, dort, wo die Schulterkapsel von den Muskeln unbedeckt bleibt. Hingegen kommen hier wesentlich jene Abscesse in Betracht, welche an der Aussenseite des Gelenkes unter dem M. delt. liegen. Sie sind in der Regel metastatischer Natur, ich habe sie bei Pyämie, beim Puerperalprocess, bei Pneumonie am Lebenden beobachtet und in zahlreichen Sectionsbefunden vorgefunden. Einmal sind sie sicherlich Empyeme der Bursa subdeltoidea, ein andermal um Gelenk herum entstanden ohne dass man die Existenz der Bursa subdelt. in den Fällen hätte nachweisen können. Sie wölben den Deltoides stark hervor und werden oft für Eiterungen im Gelenke, zumal bei Metastasen, gehalten. Wer aber nur einigemal das Schultergelenk injicirt hat, weiss, dass die grösste Menge der Flüssigkeit nicht im Stande ist die Kapsel an der Aussenseite des Gelenkes auszudehnen; diese dehnt sich nach rückwärts und gegen die Achselhöhle zu aus. Genau so muss es bei einer Metastase in's Gelenk sein. Wo man also den Deltoides durch einen raschen Erguss hervorgewölbt sieht, darf man nie annehmen, dass es sich um eine Ansammlung im Gelenke handelt. Ich bemerke dies darum, weil in einem Hauptwerke, wie Hüter's Klinik der Gelenkkrankheiten ist, dieser Punkt nicht erwähnt ist. Würde das Gelenk zerstört sein, dann könnte vielleich der Deltoides hervorgewölbt sein; dann hat man aber schon andere Zeichen. Als interessantes Beispiel führe ich folgenden auf v. Dumreicher's Klinik beobachteten Fall an:

Bei einem 53jährigen Mann, der an Albuminurie leidet, entstanden vor zwei Jahren leichte Schmerzhaftigkeit der rechten Schultergegend, zugleich ein Gefühl der Spannung in der ganzen oberen Extremität, so dass Patient, der früher immer auf der rechten Schulter zu liegen gewohnt war, diese Lieblingslage aufgeben musste, und anderseits besonders Morgens, wenn er an die Arbeit ging, erst nach einer geraumen Weile die Extremität einüben musste. Genau vor einem Jahre fühlte er einige Tage lang heftigen Schmerz in der rechten Regio deltoidea, worauf sich dort eine kleine Geschwulst bildete, die allmälig wuchs. Vor 3 Monaten entstand unterhalb dieser eine zweite kleinere. — Man fand bei der Aufnahme die ganze regio deltoidea kugelförmig hervorgewölbt; die Geschwulst fluctuirend und deutlich von durchfühlbaren Muskelfasern bedeckt, beim activen An-

spannen des Deltoides sich praller anfühlend und schmerzhaft. Die Grenzen der Geschwulst sind deutlich die Ränder und der Ansatz des Deltoides. Unterhalb dieser Geschwulst und einwärts von ihr gegen den Biceps hin, aber weiter von der Richtung seiner Sehne entfernt, eine zweite, kleinere, oberflächlich unter der Haut gelegene, weichere, fluctuirende, mit der ersteren communicirend. In der Achselhöhle tritt auf Druck auf die erste Geschwulst eine rundliche, elastische Wölbung hervor. Der Oberarmkopf bei passiven Bewegungen deutlich auf der Pfanne gleitend und von ihr nicht abziehbar, beim Versuche des Abziehens nicht die geringste Veränderung in der Spannung der Geschwulst. Unter dem Processus coracoideus nichts Abnormes. Die Sache war klar. Trotzdem dass in der Achselhöhle eine elastische Vorwölbung war, konnte die Flüssigkeit dem Gelenke nicht angehören; weil bei einer so beträchtlichen Menge Flüssigkeit im Gelenke der Kopf geschlottert haben und sich der Pfanne unter Anspannung der Flüssigkeit hätte abziehen lassen müssen, weil ferner der der Bicepssehne folgende Recessus des Gelenkes hätte gefüllt sein müssen, während der unterste Theil der Geschwulst hier weiter vom Biceps entfernt war; weil endlich der vordere Recessus unter dem Rabenschnabelfortsatz nicht ausgedehnt und auf Druck nicht füllbar war. Es lag eine Vereiterung der Bursa subdeltoidea vor mit Eitersenkung nach ab- und einwärts: Die Geschwulst, mit dem Messer an der untersten Stelle eröffnet, entleerte 3 Pfund Eiter. Der Patient starb nach 6 Wochen an Erschöpfung. Nekroskopie: „Vor der am Oberarme offenen Wunde führen fistulöse Gänge nach oben zu und über das Gelenk, wo der Schleimbeutel ausgedehnt und mit eingedicktem Eiter erfüllt war, die Spitze des Proc. coracoid. und der äusserste Rand des Acromion rauh anzufühlen; die Kapsel nirgend eröffnet, ihre innere Fläche injicirt, Synovia klar, gelblich weiss. (Morbus Brightii, dilatatio ventriculi d. cordis etc.)

Interessant in mehrfacher Beziehung ist folgender Fall von einem colossalen periarticulären Abscesse: Eine 30jährige Frau, die am 8. Mai 1871 regelmässig geboren hatte, kam am 10. Juni 1872 mit folgendem Status praesens auf unsere Klinik: Um das linke Schultergelenk herum und zwar nach vorne, hinten und unten zu eine sehr bedeutende, bis an die Mammillarlinie vorne, bis an den medialen Rand der Scapula hinten und an der inneren Thoraxwand, die innere und obere Wand der Achselhöhle hervorwölbend, 4 Zoll unter die

Achselfalte reichend, eine sehr deutlich schwappende von stellenweise gerötheter Haut bedeckte, schmerzhafte Geschwulst. Das Acromialende der Clavicula deutlich herauszufühlen; die Deltoidesgegend nicht vorgewölbt; aber die Geschwulst unterhalb des Deltoides an der nahezu ganzen Peripherie des Oberarms bis zu seinem unteren Drittel sich fortsetzend. Das Acromion von der Spina scapulae getrennt, so dass man das losgetrennte Stück, 1 Zoll lang, ganz frei hin und her bewegen konnte. Die passiven Bewegungen des Gelenkes sehr beschränkt, aber nur im Sinne der Hindernisse, die die Geschwulst darbietet; während derselben ein Reiben bemerklich; der Oberarm abducirt gehalten. Patientin blass, mager, stark fiebernd; keine Lungenspitzenerkrankung physikalisch nachweisbar. Den Fragen über eine stattgefundene Verletzung, welche aus objectiven Daten und nach manchen Anhaltspunkten aus den Privatumständen erschlossen werden musste, setzte Patientin ein beharrliches Schweigen entgegen. Es wurden am 12. Juni zwei Incisionen, eine an der Hinterseite des Oberarmes eine auf der Schulterhöhe gemacht und zwei Mass eines dünnen übelriechenden Eiters entleert. Grosse Erleichterung. Die Abscesswandungen legten sich sehr bald an, die Secretion wurde vermindert und man wartete getrost auf eine Besserung des Allgemeinbefindens, um allenfalls eine Entfernung des losen Stückes, eventuell eine Resection des Schultergelenkes vorzunehmen, da das Reiben bei den Bewegungen des Oberarmes auf Nekrose des Gelenkes hindeutete. Da bekam die Patientin am 19. Juni einen Schüttelfrost, dem mehrere andere in den nächsten Tagen folgten, ohne dass man jedoch in der Lunge, in der Pleurahöhle oder anderwärts Zeichen von Metastasirung nachweisen konnte. Die Eiterung wurde profuser, der Eiter schlechter, die Kräfte geringer, und am 2. Juli starb die Kranke.

Bei der Nekroskopie fand man: „Von den äusseren Incisionsöffnungen aus erstreckt sich eine vom verjauchenden Gewebe ausgekleidete, mit Jauche erfüllte Höhle rückwärts vor und hinter der Scapula und ihren Muskeln bis an ihre Spitze hinab, vorne zwischen dem grossen und kleinen Brustmuskel bis an die Mammillarlinie. In diesen Jaucheherd ragen frei hinein das äusserste, 1 Zoll lange Acromialende von der rauhen Spina scapulae quer abgesetzt, das rauhe Acromialende der Clavicula, die knorpelentblössten rauhen Gelenkflächen; an der inneren Seite liegt ausserdem auf 3 Zoll weit

vom Periost entblösst der Humerus bloss. Die Kapsel des Gelenkes bis auf wenige Reste an der vorderen Peripherie des Acetabulums ganz fehlend. (Keine Metastasen.)

Es war also im höchsten Grade wahrscheinlich, dass ein Trauma, welches die Patientin verschwiegen hatte, das Acromion abbrach, dass durch Nekrose desselben Eiterung und endlich Durchbruch ins Gelenk mit Vereiterung der Kapsel und Nekrotisirung der Gelenkenden stattgefunden. Der operative Eingriff hätte also mit der Entfernung des losen Stückes in einer Totalresection des Gelenkes, eines Theiles der Spina scapulae und des acromialen Endes der Clavicula bestehen müssen.

Die Mehrzahl der periarticulären Abscesse am Schultergelenke entsteht in Folge von Nekrosen des Acromion, des Proc. coracoides der Clavicula und da der Durchbruch ins Gelenk häufig genug ist, so erscheinen Abscesse dieser Art sehr berücksichtigenswerth.

2. Das Ellbogengelenk. Die hier vorkommenden periarticulären Abscesse sind hauptsächlich zweierlei: entweder aus Vereiterung der Cubitaldrüsen hervorgegangen, also an der Innenseite des Humerus; oder es sind eigenthümliche ganz typische Abscesse über dem äusseren Oberarmknorren und dem Radiohumeralgelenke. Ich habe von den letzteren circa 6 Fälle gesehen sämmtlich bei Leuten mit Lungenspitzenkatarrhen oder Dämpfungen und tuberculösen Habitus spontan entstanden und ihrem ganzen Aussehen so typisch, wie die später anzuführenden perisynovialen Abscesse an der Innenseite des Kniegelenkes bei denselben Bedingungen. Das Gelenk wurde bei diesen Abscessen starr rechtwinklig gehalten, wohl einerseits des Abscesses, anderseits des gleichzeitigen geringen Ergusses ins Gelenk wegen. In allen Fällen heilten die eröffneten Abscesse zu, die Exsudation im Gelenke schwand aber nicht und konnte noch nach Monaten constatirt werden. Den Endausgang kenne ich bei keinem von diesen Fällen.

Diese Abscesse zeichneten sich durch einen subacuten Verlauf aus und machen sofort durch eine mässige Schmerzhaftigkeit, Röthe und Prallheit einen ganz anderen Eindruck als die schlaffen, schmerzlosen Abscesse, die bei Phthisikern und bei an multipler Gelenkscaries Leidenden nebst anderwärts auch ganz vorzugsweise gerne am Ellbogen spontan auftreten, wenn die Kranken ihrem Ende sich nähern, und erzeugen auch keine Gelenksfisteln.

Bei scrophulösen Kindern sind diese Abscesse an der Radialseite des Gelenkes nahezu ausnahmslos von Caries des Gelenkes erfolgt, auch wenn sie ziemlich acut auftreten und haben in der Beziehung ein Analogon mit dem um's Fussgelenk ähnlich auftretenden.

Eine weitere Gruppe der periarticulären Abscesse am Ellbogengelenke bilden diejenigen, welche an der Beugeseite der Gelenke als Metastasen bei Pyämie vollkommen perisynovial auftreten. Es sind flache, manchmal symmetrisch auf beiden Seiten vorkommende, liniendicke Eiteransammlungen. Secundär kann bei Periostitis des obersten Ulnaabschnittes, bei Phlegmone, nach Erysipel die Gegend des Gelenkes so schwellen, dass die Frage, ob der Erguss dem Gelenke angehöre, ernstlich auftauchen kann, wenn grosses Oedem der Haut vorhanden ist und die Ausbuchtungen der Kapsel neben dem Olecranon maskirt sein könnten. Wer viel Gelenke injicirt hat, gewinnt ein sicheres Augenmass betreffs einer Dimension, nämlich der Verbreiterung des Gelenkes vom Olecranon gegen die Beugefalte; bei Erguss in's Gelenk ist durch Abheben der Kapsel von der Trochlea und der Eminentia capitata dieser Durchmesser des Gelenkes charakteristisch verlängert. Zweitens zeigt sich, wie ich am Lebenden beobachtet habe, bei massenhafter Exsudation ins Gelenk sehr bald eine seitliche Beweglichkeit, so dass ihre Existenz die Betheiligung des Gelenkes nachweist. Die Beweglichkeit im Sinne der Beugung und Streckung ist bei dieser Form activ und passiv auffallend verringert.

3. Das Handgelenk. Neben den metastatischen, in der Regel geringen Eiteransammlungen sowohl an der Beugeseite als auch an der Streckseite des Gelenkes, die den anatomischen Verhältnissen nach peritendinös sind, könnten keine periarticulären Abscesse am Handgelenke namhaft gemacht wereen, die ein selbstständiges Interesse oder eine diagnostische Schwierigkeit verursachen würden. Exsudationen, die auf das Radiocarpalgelenk beschränkt sind und die Kapsel ad maximum füllen, kommen im Ganzen selten vor; ich habe deren einige beobachtet, letzthin auch einen Hydrops dieses Gelenkes, der durch Compression geheilt wurde; und sie sind durch das strenge Einhalten des Contours, den der injicirte Gelenksraum darbietet, sofort zu erkennen. Die grösseren acuten oder chronischen Ergüsse in die Sehnenscheiden haben anderseits so genau umschriebene Merkmale, dass eine Verwechslung nicht statt haben kann, und

so bietet uns die Gegend des Handgelenkes gar kein Interesse. Um so mannigfaltiger sind die periarticulären Abscesse am

4. Hüftgelenk. Der Ursprung der periarticulären Abscesse am Hüftgelenk ist sehr mannigfaltig und es gibt kaum ein Organ am und im Becken, das nicht den Sitz einer bis an das Hüftgelenk reichenden Eiterung abgeben könnte. Die Ostitis und Periostitis des Kreuz-, Darm-, Scham-, Sitzbeines, auf dem bekannten Wege des Psoasabscesses auch die Wirbelsäule, beim Weibe die Parametritis in ihren höchst verschiedenen Formen, die subserösen Beckenflegmonen, die Psoasabscesse, die Iliacusabscesse, die Vereiterung der Inguinaldrüsen, von unten her besonders die Processe am obersten Theile des Femur sind die häufigsten Ausgangspunkte der bis ans Hüftgelenk reichenden, es umspülenden, die Kapsel durchbrechenden und sehr oft rasch eine secundäre Luxation herbeiführenden Eiterungen und die verschiedenen Wege, die sie in den Bindegswebsräumen nehmen, dürften eine lohnende Untersuchung bilden. Wir haben schon oben bemerkt, dass sich an viele dieser Abscesse das Interesse der knorpeligen Ankylose knüpft, wie es Volkmann zuerst hervorgehoben; andererseits ist durch sie für die Diagnose der Coxitis eine Schwierigkeit geschaffen, die um so grösser ist, als die Frage der Resection an den Chirurgen treten kann. Wenn es sich z. B. um einen Fall handelt, wo die Entstehung des Abscesses höher oben im Becken constatirt werden konnte, wo das Fortschreiten gegen das Gelenk beobachtet wurde, wo der Durchbruch ins Gelenk an plötzlich eingetretenen Allgemeinerscheinungen, an einer Veränderung des Localbefundes erkannt werden konnte, wird im Ganzen und Grossen die Diagnose keine besondere Schwierigkeit haben. Den wichtigsten Anhaltspunkt wird die Messung des Abstandes von der Spina aut. iliaca bilden. So haben wir einen Fall beobachtet, wo auf eine grosse Anstrengung Schmerz in der Hüftgelenksgegend und im Becken auftrat, wo das Femur in der coxalgischen Situation mit Beugung — und allerdings geringer Abduction und Auswärtsrollung gehalten wurde, wo nach keiner Seite hin Beweglichkeit sich zeigte, wo selbst in der Narkose gegen die Streckung, Einwärtsrollung und Abduction ein bedeutender Widerstand gesetzt wurde, wo aber die Länge der Extremität unverändert blieb. Eine ausgesprochene Resistenz im Becken gegen den Darmbeinteller hin liess von vornherein vermuthen, es entwickle sich ein Beckenabscess. Man konnte später eine Fluctuation

oberhalb und noch später unterhalb des Poupart'schen Bandes constatiren. Die Extremität war immer gleich lang. Die Section wies auch nach, dass es sich um keine Coxitis gehandelt hatte. Die Psoitis konnte man in dem Falle ausschliessen, weil die Beugung des Oberschenkels behindert war. Die Coxitis darum, weil es undenkbar gewesen wäre, dass bei vorhandener Eiterung keine Dimensionsveränderung Statt haben sollte. Es handelte sich um einen Abscess, der den Iliacus zerstört und das Darmbein blosgelegt hatte und nahezu das ganze Hüftgelenk umspülte, ohne dessen Kapsel durchzubrechen.

Viel grössere Schwierigkeiten geben einzelne Fälle, wo die Eiterung hoch oben vom Oberschenkel selbst angeht. Dir Nekrosen des Trochanters haben in der Regel ihre constanten Aufbruchstellen an der Aussenseite des oberen Oberschenkeldrittels, lassen das Hüftgelenk frei und sind auf den ersten Anblick durch die unbehinderte Beweglichkeit, durch die normale Stellung und die gewöhnliche Stelle, wo der Eiter sich hinsenkt oder wo er durchbricht, erkennen. Man vergleiche aber den folgenden Befund: „Die linke untere Extremität im Kniegelenke gebeugt, nach Aussen gerollt, ziemlich starr in dieser Lage festgehalten; im oberen Drittel des l. Oberschenkels an der Innenseite desselben eine gegen $1^1/_2$ Zoll lange, $^1/_2$ Zoll weit klaffende Schnittwunde, aus welcher sich jauchige Flüssigkeit entleert. In der Umgebung des linken Oberschenkels zwischen der Muskulatur ausgebreitete Jauchenherde, welche durch die angegebene Oeffnung nach Aussen eröffnet, einerseits gegen die Symphyse sich erstreckt, andererseits des Hüftgelenk, ohne dasselbe zu beeinträchtigen, umspülen. Der grosse Trochanter rauh, missfärbig, desgleichen die innere Seite des Oberschenkels.“

In diesem Falle war auch die Beweglichkeit behindert und nur die Messung hat den Ausschlag gegeben. Nicht aber beim nachfolgenden Falle: „Die linke untere Extremität um mehr als $1^1/_2$ Zoll verkürzt, etwas nach Aussen gerollt, am Hüftgelenke in weiter Umgrenzung stark geschwollen, etwas oberhalb der Trochantergegend eine längliche missfärbige Schnittwunde, aus welcher sich etwas grünlicher dicker Eiter ergoss. Die Weichtheile hier von zahlreichen und ausgedehnten Schwielen durchzogen, zwischen welchen in vielen und ziemlich grossen Höhlungen grünlich brauner dünner stinkender Eiter angesammelt war. Die Wandungen dieser Höhlen buchtig, mit einer flockigen grünlich gelben Substanz bekleidet. Die Gelenkskapsel

normal. Der Schenkelkopf und die Pfanne gleichfalls, jedoch die Insertionsstelle des Halses an den Schenkelknochen derart verrückt, dass dieselbe statt nach innen und unten vom grossen Trochanter nach vorne und unten von demselben sich inserirte, daher der kleine Trochanter unmittelbar unter den Rand des Schenkelkopfes zu stehen kam, dieser fest auf ihm auflag und somit der Oberschenkelknochen um den vierten Theil eines Kreises um seine Axe nach Aussen gedreht und an dieser Stellung mit dem vormals losgebrochenen Schenkelhalse verwachsen und unregelmässig vernarbt war. Gleich unter der Spitze des Troch. major fanden sich von seiner vorderen (ehemals inneren) Wand mehrere erbsengrose Sequester losgelöst und das daran stossende Gewebe des Knochens eitrig infiltrirt und weisslich rauh.«

In diesem Falle war neben der allerdings etwas beschränkten Beweglichkeit des Gelenkes hauptsächlich das Allgemeinbefinden des Kranken, der gar nicht fieberte, für die Diagnose entscheidend; denn Stellung und Verkürzung des Beines hätten unzweifelhaft auf Coxitis hingewiesen. Bezüglich der Schwierigkeiten erinnert der Fall an jenen von Volkmann, wo durch Torsion des Schenkelknochens eine coxalgische Stellung imitirt war. Diagnostisch interessant sind besonders jene Fälle, wo periarticulärer Abscess und Coxitis zugleich diagnosticirt werden können. So beobachtete ich bei einem 14jährigen, der Onanie im höchsten Grade ergebenen und herabgekommenen Knaben einen spontan entstandenen Abscess von Kopfgrösse an der Aussenseite des rechten Oberschenkels und um den Trochanter. Beweglichkeit des Hüftgelenkes vollständig. Der Abscess wurde eröffnet und heilte rasch zu. Einige Monate darauf trat auf der anderen Seite ein ganz vollkommen ähnlicher Abscess auf, aber diesmal war die Extremität gebeugt, abducirt und auswärts gerollt, gegen jeden Bewegungsversuch wurde der energischeste Widerstand geleistet; kein Knieschmerz, keine Verkürzung; das Allgemeinbefinden vollkommen normal. Der Abscess wurde eröffnet, heilte nach wenigen Wochen zu; das Gelenk wurde, in der Narkose geprüft, vollkommen ankylotisch. Es war hier zweifellos eine adhäsive Coxitis mit knorpeliger Ankylosirung eingetreten. Von höchstem Interesse sind jene Fälle, wo eine Entzündung der Bursa mucosa des Ileopsoas eintritt. So lange die Entzündung eine quere durch die Psoassehne eingeschnürte Geschwulst bietet, ist die Differentialdiagnose zwischen der Psoitis durch die

Form der Schwellung und ihr Hervortreten beim Streckversuche, zwischen der Coxitis durch die nahezu unbehinderte Bewegung ganz besonders im Sinne der Beugung und den Mangel der Verkürzung gesichert. Bricht die Geschwulst auf und entleert sich jener mit synovialähnlicher Flüssigkeit gemengte Eiter, so wird die Besorgniss, es sei das Hüftgelenk vereitert noch grösser; die untersuchende Sonde wird allerdings auf keinen weichen oder rauhen Knochen stossen, das entscheidet aber nicht; denn bei Coxitis braucht die Sonde gerade nicht auf die kranke Knochenpartie zu dringen, und umgekehrt kann wie ich von einem Sectionsbefunde her weiss, der horizontale Ast des Schambeins nach Eiterung der Bursa mucosa an einer umschriebenen Stelle nekrotisch werden, ohne dass die Knochen des Hüftgelenkes zerstört wären. Ist die Communication zwischen dieser Bursa und dem Hüftgelenke nicht offen, so kann die Eiterung desselben ausbleiben, wie v. Dumreicher vor Jahren an einem Fall beobachtete, wo der colossale daraus entstandene Abscess nach lethal gestellter Prognose dennoch heilte und die Function des Hüftgelenkes gar nicht beeinträchtigt war.

5. Das Kniegelenk. So leicht es scheinen würde bei der oberflächlichen Lage des Gelenkes die Differentialdiagnose zwischen einer extra- und intraarticulären Eiterung in jedem Falle sicherzustellen, so schwierig kann es im gegebenen Falle sein, zu entscheiden, woher die Eiterung ihren Ursprung genommen, wie der folgende höchst interessante Fall zeigt. Ein 40jähriger Taglöhner bekam einen Messerstich ins linke Knie von der Innenseite her und kam 8 Tage später zu uns. Das Kniegelenk war vorne kugelförmig geschwollen, so dass die seitlichen Ausbuchtungen der Patella neben der Kapsel nicht vorsprangen. Die Patella tanzte auf einer Flüssigkeitsschichte. Nach oben zu, über den oberen Recessus weit hinaus deutliche Fluctuation. Aus der äusseren Wunde entleerte sich Eiter, dessen Menge bei Druck auf die obere Geschwulst zunahm. Es wurde Durchbruch des Eiters aus dem Gelenk an der gewöhnlichen Durchbruchstelle oben diagnosticirt und der Oberschenkel amputirt.

Die Untersuchung ergab das merkwürdige Resultat, dass die Stichwunde, die bis an die mit Synovialis überzogene Partie des inneren Condylus gedrungen war, hier vernarbte, dass die Eiterung um die Kapsel herum stattfand und von hinten her ins Gelenk

gedrungen war. Im Gelenke fand sich etwas Eiter mit viel Synovia gemischt, die Durchbruchstelle für einen Catheter durchgängig, die ganze Umgebung des Gelenkes sehr ödematös und der obere Recessus intact.

In anderer Beziehung interessant ist ein perisynovialer Abscess vorne am Gelenke. Er entstand bei einem 26jährigen mit Infiltration der Lungenspitzen behafteten Manne vor Monaten. Er stellte eine länglichrundliche, ziemlich scharf umschriebene hühnereigrosse Geschwulst, die die Patella zum kleinen Theile deckte und vollkommen schmerzlos war. Beim Druck auf die Geschwulst ein deutliches Reiben. Ich vermuthete einen abnormen Präpatellarschleimbeutel, da mir das Reiben für Vorhandensein von Reiskörpern zu sprechen schien. Doch war die Begrenzung nicht so scharf, wie bei Schleimbeuteln und dann war nebst der abnormen Form auch noch das Anfühlen der Geschwulst ein ganz anderes, als jenes, wenn im Schleimbeutel dessen Wände verdickt sein müssten, Reiskörper vorhanden sind. Prof. von Dumreicher diagnosticirte auch einen chronischen Abscess und die Entleerung eines dünnen, ungewöhnlich grosse Flocken enthaltenden Eiters bestätigte die Diagnose. Durch den Reiz trat aber nun in dem lockeren, weitmaschigen Zellgewebe ringsum die Patella herum eine solche Eiterung auf, dass im Verlaufe von 8 Tagen 7 kleine Incisionen nothwendig wurden. Weder das Kniegelenk selbst, noch die Bursa praepatellaris litten darunter und der Kranke wurde geheilt.

Eine ganz besondere Form von perisynovialen Abscessen beobachtete ich bei mehreren scrophulösen Kindern an der Innenseite des Gelenkes, dem inneren Condylus entsprechend. Es waren spontan entstandene Abscesse von Tauben- bis Hühnereigrösse, ohne besondere Schmerzhaftigkeit und Entzündungserscheinungen in der Haut und ohne Erguss im Gelenke. Alle wurden eröffnet und heilten ungemein langwierig, aber das Gelenk litt nicht mit.

Eine andere Gruppe bilden jene Abscesse in der Kniekehle, die wir auf die hier oft vorkommenden Lymphdrüsen beziehen müssen. Es entsteht eine circumscripte kleine Geschwulst in der Kniekehle tief unter der Fascie — das Knie wird in starrer Beugung gehalten. Nach und nach wird die circumscripte Geschwulst diffuser, die Haut. ödematös, geröthet und endlich fühlt man Fluctuation meist oben an der Wade zuerst. Durch die gemachte Incisionsöffnung gelangt

man in eine überraschend grosse Höhle und sofort wird die Bewegung des Gelenkes freier. Die Heilung erfolgte in allen Fällen, die ich sah, anstandslos. Im ersten Augenblick könnte man, so lange die Geschwulst ganz circumscript ist, an den Schleimbeutel des Semimembranosus denken. Der weitere Verlauf klärt bald auf und man kann füglich nur an die Drüsen denken.

Endlich wären Ergüsse in den oberen Recessus bei jenen Kindern, wo dieser mit dem Gelenke nicht in Communication steht, als eine Erscheinung zu erwähnen, die mit einem Abscesse verwechselt werden könnte da das Gelenk frei ist. Ich habe drei solche Fälle gesehen und sah auch die Heilung dieser Hygrome auf Druck erfolgen.

Das Ueberraschendste erlebten wir im Gebiete der Abscesse vor einigen Monaten. Es war bei einem 3jährigen blassen Mädchen seit einigen Monaten eine nussgrosse schmerzlose, scharf begrenzte elastische Geschwulst im untersten Ende des Rectus femoris herangewachsen, die sich mit der Sehne desselben verschieben liess und über welcher man beim Berühren das Gefühl als ob Fasern darüber zögen, hatte. Es wurde ein Neugebilde in der Substanz des Quadriceps diagnosticirt und da man den oberen Recessus des Gelenkes beim Herausschälen verletzen könnte, mit der grössten Genauigkeit präparirt, um scharf an die Grenze des Gebildes zu kommen. Die Rectusfasern und einige Fasern seiner Sehne wurden sehr vorsichtig gespalten und auf einmal entleerte sich Eiter. Der Abscess sass mitten im Muskel und die mikroskopische Untersuchung konnte im Eiter keine Spuren von einem Entozoon etwa auffinden, an das man hätte denken können. Die Höhle heilte ohne Anstand zu.

6. Das Sprunggelenk. Nebst dem Ellbogengelenke ist es bei scrophulösen Kindern am häufigsten das Sprunggelenk, wo ein augenscheinlich periarticulärer Abscess, an dem einen oder anderen Knöchel nur der Anfang einer kaum aufzuhaltenden Caries bildet. Nur selten gelang es mir hier Abscesse von besserer Vorbedeutung und glücklicher Bedeutung zu sehen.

Ein ebenso seltenes Vorkommniss ist ein entzündlicher Hydrops von grossem Umfange, wie man beispielsweise am Kniegelenke umgekehrt häufig findet und da dieser von der Ansammlung der Flüssigkeit im Gelenke das anschaulichste Bild gibt, so muss im Interesse der Differentialdiagnose zwischen intra- und extraarticulären Flüssigkeitsansammlungen am Sprunggelenke auf das Bild hingewiesen werden,

welches er darbietet. Die Geschwulst betrifft alle Seiten des Gelenkes, und wölbt sich nach oben und nach unten zu spindelförmig sich verjüngend, die Knöchel freilassend vorne in zwei Wülsten vor, welche durch die Sehne des Extensor digitorum communis eingeschnürt sind. Rückwärts bildet sie ebenfalls zwei jedoch viel kleinere Wülste zu beiden Seiten der Achillessehne. Fasst man den Fuss, so kann man das Sprungbein hinaufdrückend eine Anspannung aller Wülste hervorbringen; bewegt man den Fuss hin und her, zugleich pronirend und supinirend, so nimmt man den Anschlag des Sprungbeins gegen die Malleolen wahr, — das von Franzosen gelegentlich der Fibulafractur angegebene „bruit du choc malleolaire".

Sind nur zu beiden Seiten der Achillessehne Wülste vorhanden, so denkt man an Periostitis oder Caries des oberen Theiles des Fersenhakens. Sind nur vorne Wülste vorhanden, so denkt man an Ganglien der dorsalen Muskeln und muss nach diesen Richtungen hin untersuchen. Ist rückwärts nur ein Wulst, so denke man an ein Ganglion der Scheide der Peronäi oder des Tibialis posticus. Die Hydropsien ganzer Sehnenscheiden um das Sprunggelenk aber sind an ihrer langen wurstförmigen Gestalt, die der Ausdehnung der Sehnenscheide entspricht, gleich erkennbar! Auch einem anderen Zustande gegenüber hat man Acht zu geben. Bei Caries des Chopart'schen Gelenkes entstehen oft Eitersenkungen nach oben und lagern sich vor dem Sprunggelenke aber dann nie unter den Sehnen, sondern man fühlt die Schwappung vor den dorsalen Sehnen. Da in der Regel die Schwellung aller Weichtheile auch rückwärts der Knöchel vorhanden ist, so ist dieses Zeichen von Wichtigkeit, wenn man entscheiden will, ob das Sprunggelenk intact ist. Man wird nach diesen Angaben einen Abscess, der in der Umgebung des Sprunggelenkes sich erstreckt, nicht verkennen können und ich habe mich darauf eingelassen, weil die differentielle Diagnostik, die Hüter §. 365 über diesen Punkt gibt, unvollständig durchgeführt ist.

Versuchsbeispiele zur S. 341.

1. Das Hüftgelenk einer frischen Leiche ad maximum injicirt, der Oberschenkel knapp über dem Kniegelenke amputirt, oberhalb dieser Stelle von der Streckseite zur Beugeseite durchbohrt, durch das Bohrloch eine Schnur durchgezogen, die in der Verlängerung der Oberschenkelaxe

über ein Rad lauft; am Ende der Schnur die Schale einer Wage. Wenn man ein Gewicht von 5 Pfund anhängt, kleine Schwankung im Manometerrohre, die kleiner sind, als jene Schwankungen, welche man erhält, wenn das Gelenk um 5° gestreckt oder gebeugt wird; ersichtlich sind diese Schwankungen vom Erzittern der Schnur herzuleiten, wenn das Gewicht angehängt wird. Das Hinzufügen eines Gewichtes von 5 Pfund, von 10 Pfund ändert nichts.

2. Das Kniegelenk ad maximum injicirt, die Tibia amputirt, in dieselbe ein Eisenstab befestigt, der durch das Loch einer feststehenden Platte lauft, am Ende des Stabes lauft eine Schnur über die Rolle. Anhängen von 5, von 10, von 15 Pfund gibt keine grösseren Schwankungen als im Bereiche eines Centimeters.
3. Das Hüftgelenk ad maximum injicirt, in den Trochanter ein eiserner Stab in der Richtung des Trochanters eingehohrt. Platte, Rolle und Gewichte wie früher. Die Flüssigkeit im Manometerrohre steigt bis um 5 Centimeter.
4. Das Schultergelenk ad maximum injicirt und mittelst Annagelns der Scapula so befestigt, dass der Oberarm horizontal steht. Der eiserne Stab, Platte, Rolle und Gewichte wie oben. Die Flüssigkeit steigt bis 5, 6 Centimeter. Ebenso steigt die Flüssigkeit, wenn ein Quantum aus der Gelenkshöhle ausgelassen und dann in verschiedenen Lagen extendirt wird.
5. Das Hüftgelenk ad maximum gefüllt, in den Trochanter seiner Axe parallel ein Stab eingebohrt. Platte, Rolle, Gewichte wie oben. Lässt man nun etwas von der Flüssigkeit ab, so bewirkt das Gewicht, auch ein viel kleineres, ein Sinken der Flüssigkeit um 3, 4, 5 Centimeter. (Die bei allen Versuchen gebrauchte Röhre war so kalibrirt, dass ein Centimeter Höhe $^5/_4$ Cubikcentimeter Inhalt anzeigt.)

Erklärung der Tafeln VI. und VII.

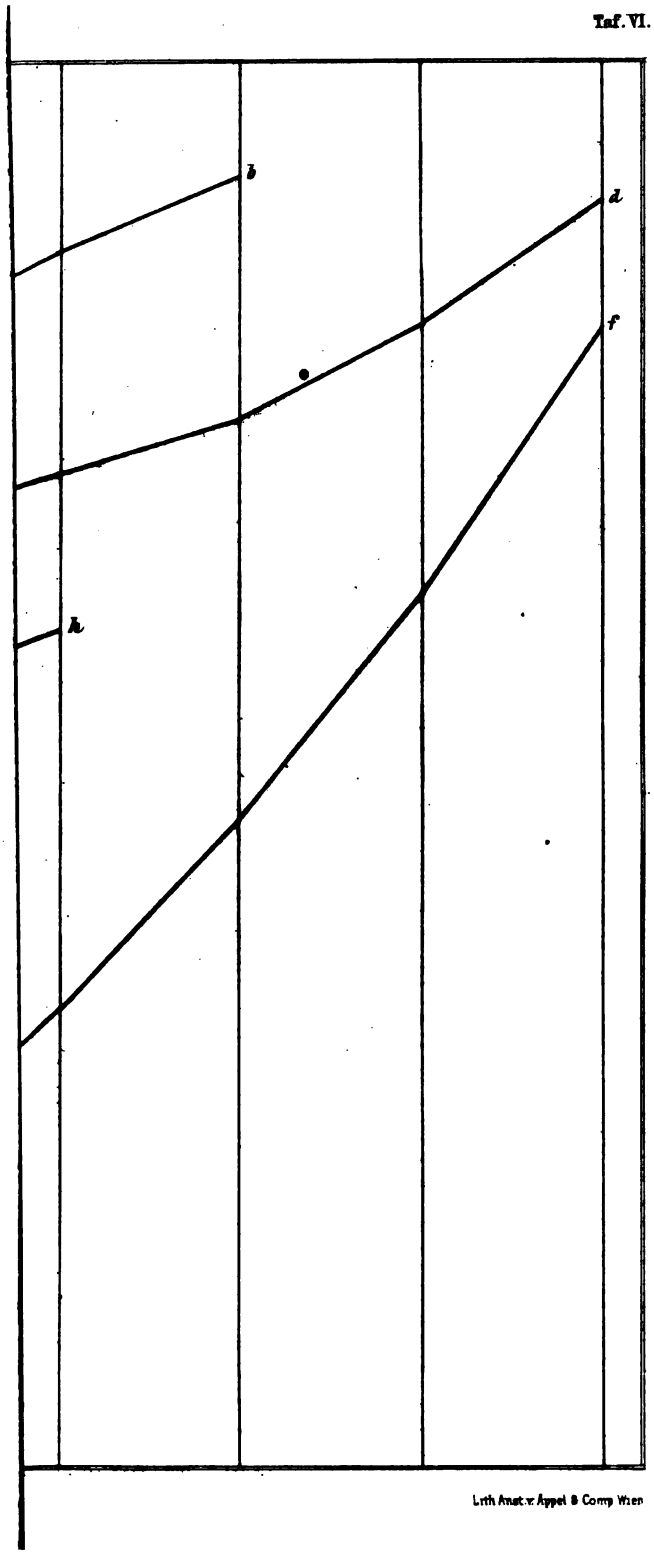
Der tiefste Punkt jeder Curve bedeutet die Bonnet'sche Lage des Gelenkes. Die Ordinaten hängen vom Kaliber der Röhre und der Grösse des Individuums ab.

Fig. 1. Fussgelenk. Gegen *a* hin die Dorsal-, gegen *b* hin die Plantarflexion.

Fig. 2. Ellbogengelenk. Gegen *c* hin die Streckung, gegen *d* die Beugung.

Fig. 3. Kniegelenk. Gegen *e* die Streckung, gegen *f* die Beugung.

Fig 4. u. 5. Handgelenk. Gegen *g* die Volar-, gegen *h* die Dorsalbewegung; gegen *i* die Ulnar-, gegen *k* die Radialflexion.



Lith Anst v Appel & Comp Wien

Fig. 6, 7, 8 das Schultergelenk.

6. Die Bewegung von der herabhängenden Lage aus in *l* gegen *m* in der Frontalebene, von der herabhängenden Lage in *n* aus gegen *o* in der Frontalebene bei gleichzeitiger Supinationsbewegung des Oberarms.

7. Die Pronation gegen *p*, die Supination gegen *q*

8. Die Bewegung des herabhängenden Armes in der Sagittalebene nach hinten gegen *s*, nach vorne gegen *r*.

Fig. 9, 10, 11 das Hüftgelenk.

9. Die Beugebewegung gegen *t*, die Streckung gegen *u*, als Bestimmungslinie eine Gerade von der Spitze des Trochanters gegen den Femuransatz des äusseren Seitenbandes.

10. Pronation gegen *v*, Supination gegen *x*, Bestimmungslinie die Axe des Trochanters.

11. Adduction gegen *y*, Abduction gegen *z* von der Bonnet'schen Lage aus bei vertical aufgehängtem Oberschenkel. Bestimmungslinie die obige von der Spitze des Trochanters gegen den Ansatz des Seitenbandes.

Zur Kenntniss der infectiösen Producte acuter Entzündungen.

Von Prof. Dr. **J. Burdon-Sanderson.**

(Auszug aus einer am 13. Mai 1873 der „Royal medical and chirurgical Society“ in London vorgelegten Abhandlung.)

Die vorliegende Abhandlung hat den Zweck hervorzuheben, dass 1. die Exsudationsflüssigkeit aller suppurativen Entzündungen giftige oder infectiöse Eigenschaften äussert, wenn dieselbe in das circulirende Blut, eine seröse Höhle oder in das subcutane Bindegewebe eingeführt wird. Diese infectiösen Eigenschaften manifestiren sich nach zwei Richtungen, indem sie einmal eine Steigerung der Temperatur, welche unmittelbar aus der Gegenwart des giftigen Agens im circulirenden Blute resultirt, hervorrufen, — und 2. secundäre Entzündungen, welche in Bezug auf die anatomischen Charaktere an die Pyämie der Chirurgen erinnern.

Als secundäre Entzündung bezeichnet der Verfasser nicht nur diesen acuten Process, sondern auch die später sich entwickelnden chronischen Erkrankungen der inneren Organe, welche in anatomischer Beziehung mit der Tuberculose identisch sind.

In Bezug auf den acuten Process, der von Pyrexie und hochgradiger Entzündung begleitet ist, kann gezeigt werden, dass wir es mit septischer Zersetzung zu thun haben; nicht allein durch den Umstand, dass Bacterien in den Entzündungsherden sowie im Blute angetroffen werden, sondern auch durch die vollkommene Identität der Symptome mit denen der Septicämie. Es ist bis nun nicht erwiesen, ob in der chronischen Infection das Irritans von derselben

Natur sei; denn, obgleich zwischen der septicämischen Infection des höchsten Grades und dem langsamen Process der Tuberculosis alle Abstufungen existiren, beweisen diese Abstufungen an und für sich nicht, dass die beiden Processe von derselben materiellen Ursache abhängen.

Die Abhandlung zerfällt in eine Einleitung und zwei Abschnitte. Der erste dieser Abschnitte enthält eine Uebersicht der früheren Beobachtungen des Autors. In dem zweiten findet sich die Auseinandersetzung einer Reihe von Experimenten, welche Dr. Klein im Frühjahr 1872 im Laboratorium des „Brown Institution" zu London ausgeführt hat.

Einleitung.

Nach einigen vorläufigen Bemerkungen über das Wesen der Entzündung überhaupt, fährt der Verf. fort:

Ich habe in einer Reihe von Experimenten in den Jahren 1867 und 1868 eine Seite der Frage der phlegmonösen Infection mit einiger Ausführlichkeit behandelt (Report of the medical officer of the Privy Council 1867 and 1868), und habe daselbst gefunden, dass die durch Einführung reizender Substanzen unter die Haut oder in die Peritonealhöhle erzeugten localen Entzündungen zweierlei bestimmte Erkrankungen nach sich ziehen, und zwar: 1. eine chronische Erkrankung, welche in jeder Beziehung die anatomischen Charaktere der Tuberculosis aufweist und in Hypertrophie bestimmter Gewebe besteht, welche damals als lymphatisch bezeichnet worden waren; — und 2. eine acute Erkrankung, welche in ihren Grundcharakteren der Pyämie entspricht, von der Bildung metastatischer Abscesse begleitet ist und in der Regel letal endigt, entweder sehr rasch durch intensive Peritonitis, oder langsamer durch die Formation infectiöser Abscesse und Knoten, die nicht allein von Entzündung des Peritoneum, sondern auch anderer seröser Häute begleitet sind.

Beide diese Erkrankungen scheinen von einer und derselben Quelle, d. i. demselben primär-infectiösen Herd herstammenden Infection zu entspringen und nicht selten entwickeln sie sich gleichzeitig in demselben Thiere.

Diese Thatsachen gewähren indess nicht genügenden Grund, diese beiden krankhaften Processe als identisch zu erklären, indem

trotz ihrer innigen Beziehung zu einander, die Verschiedenheit derselben nicht leicht übersehen werden kann.

Vor allem ist es die Thatsache, dass jede der beiden Erkrankungen unabhängig von einander je nach der Willkür des Experimentators erzeugt werden kann. Ich habe früher gezeigt (Edinburgh medical Journal, October 1870), dass nach Injection einer sehr kleinen Quantität der einer vergrösserten und indurirten Lymphdrüse eines tuberculisirten, d. i. chronisch inficirten Meerschweinchens entnommenen Materie in die Pleuralhöhle eines anderen Meerschweinchens der Fall eintreten kann, dass wohl einige Zeit nach der Injection keinerlei bemerkbare constitutionelle Störung und nur ein so geringer localer Effect bewirkt wird, dass in dem binnen 2 oder 3 Wochen nach der Inoculirung getödteten Thiere keine Spur einer Läsion weder in der Pleura noch sonst wo aufgefunden werden kann, dass aber endlich die Thiere chronisch inficirt, d. i. tuberculös werden. Ein entscheidender Grund die beiden Processe als verschieden zu betrachten, liegt in der Verschiedenartigkeit ihrer Entwicklung. Die acute Erkrankung erreicht ihren Höhepunkt kurze Zeit nach der Infection und associirt sich in ihrem Vorschreiten mit der primären Entzündung, die an der Stelle, an welcher das infectiöse Agens eingeführt worden war, hervorgerufen wurde. Die chronische Erkrankung zeigt, wenn sie nicht complicirt und modificirt ist, durch Vermengung mit der acuten Erkrankung einen so graduellen Verlauf, dass ihrem Auftreten so zu sagen ein Stadium des Latentseins vorherzugehen scheint. Nicht als ob man annehmen könnte, dass die Wirkung der infectiösen Materie in Wirklichkeit latent ist, sondern dass die frühesten Veränderungen so unbedeutend sind, dass sie leicht unbeachtet bleiben können.

Die gegenwärtigen Untersuchungen setzen mich in die Lage, das wirkliche Verhältniss dieser beiden Processe viel bestimmter aufzustellen als dies früher möglich gewesen. Diese Untersuchungen unterscheiden sich von den oben erwähnten in zwei wichtigen Beziehungen. Erstlich war die zur Erregung der primären Entzündung verwendete Materie das Product eines acuten Processes, und zweitens (was wichtiger ist) war die Quantität der verwendeten Materie 10 und 20 Mal grösser. In Folge dessen waren die Resultate so zu sagen eher pyämischer als tuberculöser Natur. Die Thiere erschienen gleich von Anfang an deutlich afficirt, schienen an ausgeprägter

constitutioneller Störung zu leiden und starben unter oder in Folge intensiver Entzündung der serösen Häute.

Der Vergleich der Läsionen dieser Thiere mit denen der obigen lehrt, dass in den acuten Fällen, vorausgesetzt dass die Thiere lange genug gelebt, zerstreute Knötchen in den Eingeweiden der Brust- und Bauchhöhle anzutreffen sind, welche alsbald den Charakter von Abscessen annehmen und dieselbe oder auf alle Fälle eine sehr ähnliche Verbreitung als die miliaren Knötchen des chronischen Processes aufweisen. Sie unterscheiden sich indessen von diesen in mancherlei Beziehung, wie in Aussehen, Grösse, Dauer und in den Veränderungen, die sie eingehen. Anstatt langsam zu wachsen, gleich Neubildungen, welche durch Monate in dem Zustande des Vascularisirtseins verharren und eventuell durch langsam vorschreitende Verkäsung in ihrem Centrum absterben, verzweigen sie sich rasch, sind weich von Anfang an und nehmen eventuell den Charakter von Abscessen an.

Wir müssen uns übrigens gegen die Annahme verwahren, dass irgend welche nachweisbare wesentliche Differenz bestehe in der Structur der rasch wachsenden und eiternden Knoten einerseits und in den langsam wachsenden verkäsenden Granulationen anderseits, indem beide der Hypertrophie präexistirender Gewebstheile ihren Ursprung verdanken. Der Unterschied derselben besteht nicht sowohl in der Entstehungsweise oder Structur, sondern in der Dauer und dem Wachsthum. Die einen wachsen als wären sie ein Theil des Gewebes, von dem sie entspringen, bis in Folge des Ueberhandnehmens ihrer dichtgelagerten Elemente die im Centrum gelegenen Abschnitte ihre Blutversorgung verlieren, während die anderen selbst der Sitz eines acuten Entzündungsprocesses werden.

In einem Berichte über die feinere Pathologie des Contagium (Report of the medical offic. of the Privy Council 1870) habe ich im Allgemeinen die Gründe auseinandergesetzt, welche mich zur Annahme bestimmten, dass die Materia morbi oder das Contagium der contagiösen Krankheiten in den infectiösen Flüssigkeiten nicht chemisch gelöst sei. Der directe Beweis für diese Annahme ging aus Experimenten hervor, welche bewiesen, dass in einigen Fällen, in welchen die infectiöse Wirkung über allen Zweifel erhaben war, das toxische Agens undiffundirbar und folglich ungelöst war. Ich bin ferner in dem zweiten Abschnitte derselben Abhand-

lung zu dem Schlusse gelangt, dass im Falle wir annehmen dürfen, dass das infectiöse Agens geformter Natur ist, es wahrscheinlich der Gruppe von Körpern angehört, die ich damals als Mikrozymae bezeichnete, und die ich als identisch mit der Zooglea von Cohn, den Mikrococci von Hallier und den verschiedenen, von den Autoren als Bacterien und Vibrionen bezeichneten Formen anerkannte.

In Bezug auf diese Organismen wurden in den weiter unten mitzutheilenden Untersuchungen zwei neue und höchst wichtige Thatsachen aufgefunden. Es wurde gezeigt: 1. dass die Exsudationsflüssigkeiten aller beobachteten acuten infectiösen Entzündungen reichlich Mikrozymae enthalten und 2. dass dieselben Formen auch im Blute der inficirten Thiere angetroffen werden und ein constanter Begleiter aller acuten infectiösen Eiterungen sind.

Die genauen Details dieser Thatsachen werden weiter unten angeführt werden. Es wird indessen nicht überflüssig sein, gegenwärtig gewisse Ausdrücke zu erklären, die wir für die in den Exsudationsflüssigkeiten vorkommenden Organismen gebraucht haben; diese Ausdrücke sind „Colonie", „Bacterienfaden", „dumb-bell", „Kette".

Den Ausdruck „Colonie", zuerst von Hallier angewandt, gebrauchen wir zur Bezeichnung einer Gruppe von deutlich contourirten Mycrozymen, in welcher die einzelnen Individuen in einer durchsichtigen Grund- oder Zwischensubstanz eingebettet sind. „Bacterienfaden" ist einfach eine Gruppe von Stäbchen, die in einer Linie an einander gereiht sind. Ein „dumb-bell" besteht aus zwei durch eine Brücke einer einhüllenden Substanz mit einander verbundenen Kugelbacterien. Eine „Kette" besteht aus einer Gruppe in einer Linie aneinander gereihter dumb-bell. Zwischenformen zwischen dumb-bell und Stäbchen können varicöse Stäbchen genannt werden. Wir fanden diese Bezeichnungen praktischer als die von den Morphologen angewandten specifischen Namen, als Zooglea für Colonie, Bacterium varicosum für dumb-bell, Bacterium termo für Stäbchen u. s. w.

Obgleich das Verhältniss dieser einzelnen Formen zu einander mit Genauigkeit nicht festgestellt werden kann, so lassen sich dieselben dennoch, je nach den Umständen, unter denen sie auftreten, in 2 Gruppen unterbringen, die, welches auch immer ihre morphologische Bedeutung sein mag, in pathologischer Hinsicht von Interesse sind. Von diesen beiden Gruppen ist das Stäbchen der Typus des einen, das dumb-bell der der anderen.

Die Flüssigkeiten, in denen die Entwicklung von Mikrozymen mit ausserordentlicher Raschheit vor sich geht, wie in dem Exsudate intensiver infectiöser Peritonitis, sind einzelne Stäbchen anzutreffen, die ungewöhnlich kurz sind, nicht länger als $^1/_{1000}$ eines Millimeter. In dem Eiter subcutaner infectiöser Abscesse, sowie in dem Exsudate von Peritonitis, die mehrere Wochen gedauert, sind kaum Stäbchen anzutreffen; die vorherrschenden Formen sind Kugelbacterien dumb-bell und Ketten.

Die Beobachtungen an Exsudationsflüssigkeiten haben meine früheren Aussagen (siehe Report 1870) in Betreff der Mikrozymen des gewöhnlichen Trinkwassers vollkommen bestätigt, dass nämlich dieselben weder aus Pilzen entspringen, noch in solche sich umwandeln. In keinem einzigen Falle wurde irgend eine Form eines Mycel bildenden Pilzes in den unzählbaren, mit Mikrozymen bevölkerten Flüssigkeiten, die der Untersuchung unterzogen wurden, aufgefunden.

II. Abschnitt.

Im Jahre 1867 hat der Verf. mehrere Experimente unternommen, um den nach Inoculirung pyämischer und septicämischer Flüssigkeiten hervorgebrachten Effect mit dem zu vergleichen, der nach Insertion minimaler Quantitäten chronisch indurirter Lymphdrüsen oder anderer Producte der chronischen Infection erhalten wurde.

Von diesen Experimenten geben wir eine kurze Uebersicht.

Am 23. August 1867 wurden 3 Meerschweinchen und 1 kleiner Hund mit einer kleinen Quantität einer aus dem Sprunggelenke eines an Pyämie leidenden Mannes entnommenen purulenten Flüssigkeit subcutan inoculirt. Eines dieser Meerschweinchen wurde 15 Tage nach der Inoculirung getödtet (dasselbe war anscheinend moribund). An der Stelle, an der die Inoculirung vorgenommen worden war, befand sich ein fast 2 Zoll messender Abscess, käsigen Eiter enthaltend. Zwei Brustdrüsen stark geschwellt, auf ihrer Schnittfläche theils rahmähnlicher, theils käsiger Eiter. Auf der convexen Oberfläche des rechten und mittleren Leberlappens zerstreute stecknadelkopfgrosse harte Knötchen. Milz bedeutend vergrössert; 5 oder 6 über die convexe Oberfläche erhabene Knoten. Sowohl die Knoten der Leber als auch die der Milz haben den Charakter von Abscessen: sie enthalten innerhalb einer derben Kapsel Eiter, der von dem

der subcutanen Abscesse nicht unterscheidbar ist. Lunge sowie subcutane Lymphdrüsen gesund.

Das 2. Meerschweinchen starb 20 Tage nach der Inoculirung. An der Inoculirungsstelle ein grosser Abscess; ebenso ein Abscess über dem rechten Musculus glutaeus, innerhalb einer dünnen Kapsel rahmähnlichen Eiter enthaltend. Ein dritter Abscess befand sich zwischen einem Intercostalmuskel und der Pleura; derselbe ragte in die Pleurahöhle vor. Unter den subcutanen Lymphdrüsen sind nur die Inguinaldrüsen einer Seite etwas vergrössert. Auf der Oberfläche des unteren linken Lungenlappens ein fester Knoten, der sowie das umgebende Lungengewebe ausserordentlich hyperämisch war. Dem Knoten entsprechend war die Pleura pulmonalis mit Pseudomembranen bedeckt. Ausserdem mehrere Knötchen von derberer Consistenz, die über die Pleura pulmon. hervorragten; vier solche im oberen, einer im unteren und eine andere Gruppe nächst dem äusseren Rande des unteren Lappens der rechten Lunge. Eines dieser Knötchen, grösser als die übrigen, enthielt rahmähnlichen Eiter in seinem Centrum. Auf der convexen Oberfläche der Leber waren Knötchen, denen des 1. Meerschweinchens ähnlich. Milz vergrössert.

Der Hund starb 49 Tage nach der Inoculirung im Zustande äusserster Erschöpfung. Die Inoculirungsstelle nicht auffindbar. Die subcutanen Lymphdrüsen normal. Die Leber zeigt an ihrer convexen Oberfläche miliare harte Knötchen. Milz bedeutend vergrössert, enthält Gruppen grauer Knötchen in bedeutender Anzahl; dieselbe (Milz) mit der vorderen Bauchwand, dem Omentum und Zwerchfell durch Pseudomembranen verwachsen.

Mit dem Eiter des an der Inoculirungsstelle befindlichen Abscesses eines der obigen Meerschweinchen wurden zwei Meerschweinchen inoculirt. Beide diese Thiere starben innerhalb 48 Stunden nach der Inoculirung. Mit dem Eiter der Inoculirungsstelle eines dieser letzteren Meerschweinchen wurden zwei fernere Meerschweinchen inficirt. Das eine lebte einen Monat, das andere 45 Tage. Beide zeigten multiple subcutane Abscesse; das letztere hatte ausserdem in der rechten Lunge Knoten und Plaques lobulärer Verdichtung mit pleuralen Adhäsionen.

Am 15. December 1867 wurden 4 Meerschweinchen mit purulenter Flüssigkeit des Kniegelenkes eines an Pyämie verstorbenen Menschen subcutan inoculirt.

Meerschweinchen Nr. 1 starb am 21. Tage nach der Inoculirung. An der Inoculirungsstelle ein eiterndes Geschwür, in seiner Umgebung mehrere Abscesse. Die Scapulardrüsen derselben Seite vergrössert, Eiter enthaltend. Die übrigen subcutanen Lymphdrüsen sowie die inneren Organe normal.

Nr. 2, das an zwei Stellen inoculirt worden war, starb nach 22 Tagen. An beiden Inoculirungsstellen Geschwüre. In ihrer Umgebung zahlreiche zerstreute kleine subcutane Abscesse. Der mittlere linke Lungenlappen enthält in seiner Tiefe einen 2 Linien im Durchmesser haltenden harten Knoten. In der Milz subseröse Knötchen. Die übrigen Organe normal.

Nr. 3 starb am 26. Tage nach der Inoculirung. Geschwür an der Inoculirungsstelle. Von derselben erstreckt sich ein $^3/_4$ Zoll langer harter Strang zu einem 5 Linien im Durchmesser haltenden Abscesse, der im unmittelbaren Zusammenhange mit der Scapulardrüse steht. Die Drüse selbst erweicht, enthält rahmähnlichen Eiter. (Der Zustand der inneren Organe unbekannt.)

Nr. 4 starb am 27. Tage nach der Inoculirung. An der Inoculirungsstelle ein grosser und ein kleiner Abscess. Die Scapulardrüse derselben Seite vergrössert und erweicht. Die inneren Organe normal.

Am 7. Februar 1871 wurde Eiter eines in der Nähe des Ellbogengelenkes eines an Pyämie leidenden Mädchens befindlichen Abscesses in die Peritonealhöhle mehrerer Meerschweinchen injicirt. (Das Mädchen war am kleinen Finger der Hand operirt worden.) Der zur Inoculirung verwendete Eiter war aus dem zu diesem Zwecke geöffneten Abscesse in geglühten Glasröhrchen gesammelt worden.

9 Wochen nach der Inoculirung starben zwei dieser Meerschweinchen. An der Inoculirungsstelle leichte Induration in der Bauchwand. Scapular- und Inguinaldrüsen etwas vergrössert. Das die rechten Inguinaldrüsen umgebende Gewebe hyperämisch, enthält zahlreiche kleine Abscesse, eine Gruppe von kleinen Abscessen den inneren Leistenring umgebend. In der Peritonealhöhle reichlich blutig-seröses Exsudat, in demselben zahlreiche lebhaft sich bewegende Bacterienstäbchen. Omentum mit zahlreichen Knötchen besetzt; Centrum tendineum ebenfalls einige Knötchen enthaltend. Leber 35 Grm. schwer, sehr blass, einige purulente Knötchen enthaltend. Milz be-

deutend vergrössert. Pericardiales und pleurales Exsudat. Gruppen grauer trüber Knötchen durch die Substanz beider Lungen gleichmässig vertheilt.

III. Abschnitt.

(Experimente, ausgeführt i. J. 1872 von Dr. E. Klein.)

Es wurde eben im II. Abschnitte erwähnt, dass das peritoneale Exsudat eines mit minimaler Quantität pyämischen Eiters inoculirten Meerschweinchens reichlich Bacterienstäbe enthielt. Dieses Resultat rief eine wichtige Frage hervor. Die Gegenwart von Mikrozymen konnte nämlich entweder charakteristisch für den pyämischen Process sein, oder blos von der Intensität der Peritonitis abhängen. Um der Entscheidung dieser Frage näher zu kommen, wurde in mehreren Experimenten intensive Peritonitis durch Injection heftig wirkender chemischer Reize — wie verdünntes Ammoniak, concentrirte Lösung von Jod in Jodwasserstoffsäure — in die Peritonealhöhle erregt. In Bezug auf das Ammoniak wurde durch Kochen und Abkühlen der Flüssigkeit als auch der zu verwendenden Instrumente Verunreinigung ausgeschlossen; in Bezug auf die Jodlösung war dieses natürlich überflüssig. In jedem Falle zeigte sich, dass die von 23 — 48 Stunden nach der Injection gesammelte Exsudationsflüssigkeit Bacterien enthielt. Hieraus schien hervorzugehen, dass die Gegenwart dieser Organismen im Exsudate nicht von der Natur der entzündungserregenden Flüssigkeit, sondern von der Intensität der Entzündung selbst abhängt.

Die im Folgenden zu erwähnenden Versuche können in zwei Reihen abgetheilt werden; die eine derselben umfasst Experimente, in denen die Flüssigkeiten acuter infectiöser Entzündungen zur Inoculirung verwendet wurden und folglich die hervorgerufene Erkrankung ihrer Intensität und Virulenz nach als Septicämie angesprochen werden kann. In der anderen Reihe der Experimente waren die Resultate denen im vorigen Abschnitte angeführten ähnlich.

In der hier folgenden Tabelle sind eine Anzahl von der ersten Reihe angehörigen Experimenten sammt ihren Resultaten übersichtlich zusammengestellt:

Erklärung der Tabelle.

In den ersten 8 Colonnen sind die Umstände angeführt, die sich auf die Einführung der reizenden Flüssigkeiten beziehen; in der

ır Injection verwendet wurde.

Nr.	D	Resultat
1	J	Peritonitis; der seröse Ueberzug des Magens und des Dar- perämisch. Blutiges Exsudat in der Peritonealhöhle; das- rfüllt mit Stäbchen, einzelnen dumb-bells, Ketten u. Colonien. utplasma feinkörnig, die Körnchen in lebhafter zitternder ing.
2	F	Peritonitis; das milchige Exsudat dicht erfüllt mit klei- äbchen.
3		Peritonitis; ausgebreitete Adhäsionen der Eingeweide und membranen auf der Oberfläche derselben. Intensive Pleu- nfectiöse Knötchen (Abscesse) im Peritoneum und den ingeweiden. Reichliches seröses Peritoneal- und Pleural- t, dicht erfüllt mit Stäbchen. Der Eiter der pyämischen en der Leber enthält Stäbchen, dumb-bells und Ketten. ebrig, enthält zahlreiche kleine Stäbchen.
4 u. 5		ere zeigen bald nach der Injection Collapsus. Intensive Pe- is. Das Exsudat dicht erfüllt mit Stäbchen verschiedener
6	M	Peritonitis und Pleuritis; Pseudomembranen auf den Bauch- usteingeweiden. Atelectase beider Lungen. Pericarditis. les und peritoneales Exsudat dicht erfüllt mit kleinen en.
7		das Thier durch mehrere Stunden die Symptome acuter on (Krämpfe, darauf Collapsus mit Erbrechen und Durch- arbot, erholte sich dasselbe rasch.
8		ere zeigten kurze Zeit nach der Injection Collapsus. In- Peritonitis; klares gelbliches viscides Exsudat, dicht erfüllt ir kleinen Stäbchen.
9		fund derselbe.
10 u. 11		Peritonitis; viscides Exsudat, dicht erfüllt mit kleinen en.
12		ein nach Krämpfen, Collapsus mit Erbrechen und Durch- eritonitis und hämorrhagische Gastro-enteritis.
13 u. 14		Peritonitis; eiterige Pseudomembranen auf der serösen che der Baucheingeweide. Viscides Exsudat, dicht erfüllt hr kleinen Stäbchen. Mesenterialdrüsen vergrössert und ht, ein Abschnitt derselben enthält einen Abscess, deren mit Bacterienstäben erfüllt ist.
15		Peritonitis; Exsudat dicht erfüllt mit kleinen Stäbchen; Formen schwer erkennbar.
15		Peritonitis mit Adhäsionen. Infectiöse Knötchen im Omen- en Mesenterialdrüsen und den übrigen Baucheingeweiden. neales Exsudat viscid, dicht erfüllt mit Stäbchen, die eben- leichlich im Eiter der infectiösen Knötchen zu finden sind.
16, 17 u. 18		iere zeigten Collapsus kurze Zeit nach der Injection. All- ne Peritonitis; intensive Hyperämie des serösen Ueberzu- er Baucheingeweide; viscides Exsudat, dicht erfüllt mit en.
19		Erscheinungen während des Lebens und nach dem Tode Nr. 12.
20		Idem.
21		Idem.
22		Idem.
23		Idem.
24		e Symptome ausserordentlich markirt; die pathologischen derungen sehr ausgesprochen.
25		Idem.
26		Idem.
27		ansive Peritonitis. Seröse Oberfläche des Magens und Dar- mit eiterigen Pseudomembranen bedeckt. Omentum sehr ämisch, an einzelnen Stellen fast gangränös. Intensive enteritis des ganzen Darmtractus. Pleuritis mit blutigem lat. Blut viscid, enthält sehr zahlreiche sehr kleine Bacte- äbchen.

letzten ist das Resultat angegeben in Bezug auf den Zustand der serösen Membranen, des Exsudates, der inneren Organe und des Blutes. Die als Reiz benützten Flüssigkeiten waren in allen Fällen Exsudationsflüssigkeiten; dieselben wurden fast in allen Fällen alsogleich nach ihrer Entfernung aus dem noch lebenden Thiere injicirt. In 18 von den 27 Experimenten wurden seröse Exsudate, in 4 die Flüssigkeit subcutaner Eiterungen angewandt, in 3 die Flüssigkeit erweichter infectiöser Knoten und Lymphdrüsen. In einem Falle wurde Blut eines inficirten Thieres und in einem anderen Falle der blutige Inhalt eines infectiös entzündeten Uterus. Alle diese Flüssigkeiten waren von Haus aus mit Bacterien erfüllt, d. i. zur Zeit als sie dem lebenden Thiere entnommen wurden. In der 4. Colonne sind die Versuchsthiere mit Ziffern bezeichnet; die arabischen Ziffern beziehen sich auf Meerschweinchen, die römischen auf Katzen und Hunde. Die 5. Colonne zeigt die Dauer der Krankheit an; in den meisten Fällen wurden die Thiere in articulo getödtet, damit das Blut und die Exsudationsflüssigkeiten im frischen Zustande untersucht würden. In einigen wenigen Fällen wurde die Section unmittelbar nach dem natürlich eingetretenen Tode ausgeführt. In der 6. Colonne finden sich 4 Fälle, in denen die infectiöse Flüssigkeit durch die Vena jugularis eingeführt wurde, in den übrigen Fällen durch die Peritonealhöhle. Die Quantität der angewandten infectiösen Flüssigkeit schwankte zwischen 3 Minimis und 24.

Obgleich die angewandten Flüssigkeiten ähnlich waren, indem alle das Product acuter infectiöser Entzündungen waren, so waren dennoch die Resultate in Bezug auf Intensität ungleich. Von den 27 Versuchsthieren starben 20 innerhalb 24 Stunden; die mittlere Dauer der Krankheit war 13 Stunden; die übrigen lebten verschieden lang zwischen 2 und 16 Tagen. Dass das letale Ende in diesen Fällen so weit hinausgeschoben erscheint, kann nicht irgend welcher Besonderheit in den einzelnen Experimenten zugeschrieben werden, indem wie die Tabelle zeigt, in anderen Thieren, die zur selben Zeit mit derselben Materie inficirt worden waren, ein solches Hinausgeschobensein nicht stattfand. Diese Thatsachen illustriren vielmehr, wie wir noch anderwärts sehen werden, ein allgemeines Princip, nämlich: dass ein Thier, das den ersten Ausbruch des infectiösen Fiebers überlebt, viele Tage vorübergehen sieht, bevor es durch die folgende secundäre Entzündung erschöpft ist.

Von den 20 Thieren, die 24 Stunden nach der Injection erlagen, war die excitirende Flüssigkeit 17 Meerschweinchen in die Peritonealhöhle, 2 Meerschweinchen und einem Hunde in die Jugularvene eingeführt worden; in den letztgenannten 3 Thieren waren die Zeichen der Entzündung der serösen Häute ebenso ausgeprägt als in den ersten. Alle Thiere hatten intensive Peritonitis und bei den 2 Meerschweinchen, die in die Jugularvene injicirt worden waren, war die Peritonitis gerade so intensiv als in den anderen Thieren. In dem Hunde, in welchem der Process ebenso rasch war, war besonders zu bemerken, dass die Veränderungen mehr ausgeprägt waren, als in den Thieren derselben Species, die mit derselben Flüssigkeit direct ins Peritoneum injicirt worden waren.

Hieraus folgt, dass, obgleich die locale Wirkung der irritirenden Flüssigkeit nicht als unbedeutend bezeichnet werden kann, dieselbe nicht die massgebende Ursache der Intensität der Peritonitis ist. Dieser Schluss wird ausserdem durch die Beobachtung unterstützt, dass die Pleura und das Pericardium oft ebenso intensiv afficirt waren nach Injection in die Peritonealhöhle als das Peritoneum selbst.

Die Thatsache, dass in allen rapiden Fällen von acuter Infection intensive Peritonitis vorhanden ist, könnte zu dem Schlusse Anlass geben, dass die Peritonitis die unmittelbare Ursache des Todes sei. Ein solcher Schluss wäre jedoch grundlos und wahrscheinlich irrig. Die Symptome, die wir im Hunde als die eines intensiven infectiösen Fiebers erkennen, nämlich: Collapsus begleitet von Erbrechen und Durchfall, zeigten sich so frühzeitig in allen Fällen und besonders in den in die Jugularis injicirten Thieren, dass es schwer hält, dieselbe als von der Peritonitis abhängig zu betrachten. Die Schnelligkeit und Vollständigkeit der Erholung, welche in manchen Fällen (z. B. im Hunde Nr. I.) nach Collapsus von einiger Dauer eintrat, gewährt ausserdem Grund, den Collapsus selbst mit seinem begleitenden Phänomen als von der directen Wirkung des infectiösen Agens abhängig zu erachten.

In allen rapiden Fällen hatte das peritoneale Exsudat dieselben Charaktere: es war viscid und coagulirte unvollständig oder gar nicht; es enthielt eine relativ geringe Zahl von jungen Zellen, das Plasma zeigte unter dem Mikroskop eine zitternde Bewegung, welche bei starker Vergrösserung als durch die Gegenwart dicht gelagerter winziger Stäbchen bedingt sich erwies. Ausserdem waren lebhaft

sich bewegende grössere Stäbchen, nicht grösser als $^1/_{500}$ Millimeter vorhanden. In den sehr rapiden Fällen waren dumb-bells meist abwesend, sie erschienen jedoch, wenn die Peritonitis lange genug dauerte, oder wenn die Flüssigkeit im Brütofen aufbewahrt wurde. In allen acuten infectiösen Fällen der Tabelle, in denen das Blut untersucht worden war, zeigte dasselbe mikroskopische Erscheinungen, welche ganz charakteristisch waren: das Plasma zeigte mehr oder minder deutlich die zitternde Bewegung von Körnchen und enthielt kurze Stäbchen; die farblosen Blutkörperchen erschienen zuweilen mit Stäbchen geladen; die färbigen Blutkörperchen waren in ausgesprochener Weise klebrig und das Blut im Ganzen von bemerkenswerther Viscidität.

Die Symptome während des Lebens und die Veränderungen bei der Section in den acut inficirten, in weniger als 24 Stunden unterliegenden Thieren sind sehr verschieden. In Meerschweinchen tritt Collapsus rasch nach der Injection ein, gleichviel ob die Injection in die Vene oder in die Peritonealhöhle vorgenommen wurde. Derselbe äussert sich in Herabminderung der Temperatur und der Motilität. Nach dem Tode ist intensive Entzündung des Peritoneums zu finden. Bei Hunden und Katzen sind die Symptome ausgesprochener. In einigen wenigen Fällen verfällt das Thier kurze Zeit nach der Injection in den Zustand des Collapsus, häufiger jedoch vergehen 1 oder 2 Stunden, ehe irgend ein bemerkbarer Effect auftritt. Zu den am frühesten bemerkbaren Erscheinungen zählen Schüttelfröste und Muskelzuckungen, welche während der 2. oder 3. Stunde auftreten.

Messungen im Rectum zeigen, dass die Temperatur von Anfang an steigt. Das Eintreten von Collapsus ist durch die schnelle Herabminderung der Motilität gekennzeichnet. Diese ist begleitet von Brechbewegungen und wirklichem Erbrechen, dem bald Durchfall folgt. Sobald die festen Magencontenta entleert worden, wird eine zähe grünlich-gelbliche Flüssigkeit erbrochen. Die Diarrhöe ist zuerst scheinbar von Tenesmus begleitet, später wird sie colliquativ. Die Darmentleerungen sind schleimig, flockig und mehr oder minder blutig. Wenige Stunden vor dem Tode beginnt die Temperatur zu sinken, zuweilen bis unter die Norm.

Die Acme der Temperatursteigerung entspricht dem Zeitpunkte, in welchem Erbrechen und Durchfall ihre grösste Heftigkeit erreichen.

Die wichtigsten Veränderungen nach dem Tode sind folgende: Intensive Muco-enteritis bestimmter Abschnitte des Darmes; in den Fällen, in denen die Wirkung der infectiösen Flüssigkeit spät auftrat, kann der ganze Darmtractus afficirt sein. Gewöhnlich ist das Duodenum und Rectum am meisten afficirt. Die Schleimhaut des Duodenum ist gleichmässig und intensiv geröthet, sein Lumen von mehr oder weniger bluthältigem zähem Schleim erfüllt, welcher zusammenhängende Fetzen abgelösten Epithels enthält. Der Zustand des Rectums ist ein ähnlicher, die Röthung der Schleimhaut ebenso intensiv, der Inhalt bluthältiger. Das Ileum nimmt in der Regel nur wenig, das Jejunum gar nicht Theil an den genannten Veränderungen. Die Peyer'schen Plaques sind zuweilen vergrössert. Das Peritoneum ist in den intensiveren und besonders in den länger dauernden Fällen stets hyperämisch; die Hyperämie ist intensiv; im Mesenterium und besonders dem Omentum finden sich Hämorrhagien. Die Charaktere des Exsudates wurden oben angeführt.

Die eben erwähnten Erscheinungen entsprechen ziemlich wenn nicht ganz genau denen der septischen Infection beim Hunde, d. i. denen, welche nach Injection putrider Substanzen in das Venensystem des Hundes auftreten; es ist nur nöthig an die Resultate zu erinnern, die Bergmann in seinen bekannten Experimenten erlangt hat (Das putride Gift und die putride Intoxication, Dorpat 1868, p. 14). Unsere Angaben stimmen mit denen Bergmann's in Rücksicht auf die Schleimhaut des Darmes ziemlich genau überein, nur hat Bergmann in der Regel keine Peritonitis beobachtet. Er gibt an, dass die Mesenterialgefässe mit Blut erfüllt und dass Sugillationen im Omentum und Mesenterium zu finden waren; aber nur in 2 Fällen sah er das Peritoneum allgemein entzündet; da war das Exsudat schmutzig-braun und sehr reichlich. Es ist hieraus wahrscheinlich, dass in vielen anderen Fällen der Zustand des Peritoneums nicht genau beobachtet wurde, indem es kaum wahrscheinlich ist, dass wenn das Peritoneum als Regel normal ist, dasselbe in den zwei genannten Fällen so intensiv afficirt sein soll. Es ist leichter anzunehmen, dass die geringe Quantität des Exsudates, die sich gewöhnlich vorfindet, übersehen wurde.

Dass, wie oben angedeutet, in der That die Erscheinungen der septischen Infection innig verwandt sind mit denen der acuten phlegmonösen Infection, wird durch das folgende Experiment bestätigt,

in welchem Meerschweinchen mit Exsudationsflüssigkeit injicirt wurden, die durch 6 Tage im Brütofen aufbewahrt worden war. Es geht daraus hervor, dass die Resultate, die durch eine solche Flüssigkeit im putriden Zustande hervorgerufen werden, nicht unterschieden werden können von denen, die es hervorruft, wenn man im frischen Zustande injicirt.

Am 14. März wurde purulente Flüssigkeit, die der Milz eines Meerschweinchens entnommen und mit $^3/_4$ % Kochsalzlösung verdünnt seit dem 8. März einer Temperatur von 40° C. ausgesetzt worden war, in die Peritonealhöhle zweier Meerschweinchen injicirt. Die Menge der injicirten Flüssigkeit war je 6 Minima. Beide Thiere waren moribund am 16. März. Das eine Meerschweinchen hatte intensive Peritonitis; das peritoneale Exsudat war viscid. An der vorderen Hälfte des Stammes subcutanes Oedem, die Blutgefässe dieser Region durch stagnirtes Blut ausgedehnt; jenseits dieser Region waren die Blutgefässe auffallend leer. Das peritoneale Exsudat sowohl als auch das subcutane Oedem war erfüllt von Bacterien. Dieselben Formen waren auch reichlich im Blute vorhanden. Das andere Meerschweinchen zeigte mit Ausnahme des subcutanen Oedems dieselben Erscheinungen wie das erste. Das Blut und die Exsudationsflüssigkeit zeigten die ebenerwähnten Charaktere.

II. Reihe.

Wir kommen nun zu der zweiten Reihe von Experimenten. In diesen waren die angewandten Flüssigkeiten Producte langsam vorschreitender Entzündungen; die durch erweichende infectiöse Knoten und Vereiterung vorher infiltrirten Gewebes charakterisirt sind. In den 3 Gruppen von Experimenten, welche als Beispiele angeführt werden sollen, war das zu injicirende Material der an chronischer Tuberculose erkrankten und im Zustande der Erweichung befindlichen Lunge von Menschen oder Thieren entnommen worden. Die so inficirten Thiere lieferten wieder das Material zur Infection anderer Thiere, indem die purulente Flüssigkeit pyämischer Knoten oder Lymphdrüsen verwendet wurde.

I. Am 22. December starb im Thierspitale ein Hund in Folge von Phthisis pulmonum. Der Zustand der Lunge und der Pleura war folgender: Die Oberfläche der Lunge zeigt mehrere harte, mit der Pleura costalis verwachsene Knoten, einer derselben $^1/_2$ Zoll im

Durchmesser. Alle diese Knoten erweicht im Centrum, das umgebende Lungengewebe mit grauen und gelben Tuberkelknoten infiltrirt. Der grösste Theil der Lunge luftleer. Die Pleurahöhle enthält mehrere Unzen eines klaren Exsudates.

Von dem Exsudate wurden je wenige Minima 5 Meerschweinchen in die Peritonealhöhle injicirt; 3 anderen Meerschweinchen wurde die gleiche Quantität der purulenten Flüssigkeit der oben erwähnten erweichten Lungenknoten injicirt. Die Thiere wurden resp. 15, 23, 28, 34, 59, 66, 69 und 69 Tage nach der Injection secirt. Alle zeigten durchwegs dieselben Läsionen: die serösen Häute waren entzündet, in den serösen Höhlen eine variable Menge Exsudat, das mit Bacterien erfüllt war; in den meisten Fällen ausgebreitete Adhäsionen der Bauchorgane an die Bauchwand; die inneren Organe enthielten Infectionsknoten, welche wie bereits erwähnt wurde, aussen fest, innen erweicht waren; der Eiter derselben enthielt constant reichlich Mikrozymen, sowohl in Formen von Stäbchen als auch dumb-bells und Ketten. Die letzteren Formen überwiegten in jenen Thieren, die am längsten gelebt. In jenen Flüssigkeiten, in denen die letzteren Formen im frischen Zustande nicht oder nur in sehr beschränkter Anzahl vorhanden waren, trat eine ungemeine Vermehrung derselben ein, wenn die Flüssigkeit, die natürlich unter den grössten Cautelen gesammelt worden war, durch 24 Stunden und länger im Brütofen einer Temperatur von circa 39° C. ausgesetzt wurde, während die Zahl der Stäbchen in entsprechender Weise sich verminderte. Diese Thatsache wurde übrigens häufig in Infectionsflüssigkeiten im Allgemeinen beobachtet, wenn sie der Züchtung ausgesetzt wurden.

Der Gegensatz zwischen den in diesen Experimenten beobachteten und den in chronisch-infectiösen Entzündungen (Tuberculosis) gewonnenen Resultaten ist sehr auffällig. In jenen sind alle Läsionen das Product eines acuten Processes. Dieses kann ohne Weiteres aus ihrem anatomischen Charakter abgeleitet werden. Wir haben jedoch einen noch viel triftigeren Grund für diese Behauptung, indem in jenen Thieren, welche nach Ablauf von 14 Tagen starben die Abscesse in den inneren Organen bereits vollkommen entwickelt waren und ausserdem der Zustand der serösen Häute in keinem wesentlichen Punkte sich unterschied von dem, der in den Thieren zu beobachten war, welche 40, 50 oder 60 Tage überlebten.

II. Zu einer anderen Gruppe von Experimenten derselben Art wurden 6 Meerschweinchen angewendet, von denen 3 subcutan, 3 in die Bauchhöhle je wenige Minima purulenter Flüssigkeit der phthisischen Lunge eines Menschen injicirt wurden.

Die drei ersten Thiere lebten ungefähr 3 Wochen länger als die drei anderen. In allen war der anatomische Zustand der inneren Organe sowie der Charakter der Entzündungsflüssigkeiten derselbe wie in den Thieren der ersten Gruppe.

III. Zuletzt wurden 5 Meerschweinchen mit purulenter Flüssigkeit der phthisischen Lunge eines Affen durch die Bauchhöhle injicirt. Die Thiere wurden zwischen 30 und 43 Tagen nach der Injection secirt. Die Ergebnisse der Section waren dieselben wie in den Experimenten der früheren Gruppen.

Untersuchungen über den Bau der Sehnen

von

Arnold Spina, stud. med.

(Aus dem Institute für experimentelle Pathologie in Wien.)

(Hierzu Tafel VIII.)

Die Arbeiten, zu welchen Ranvier's Untersuchungen über den Bau der Sehne neuerdings den Anstoss gegeben haben, gestatten, so weit sie bis heute bekannt geworden sind, immer noch keinen klaren Einblick in die Beziehungen zwischen den Zellen, elastischen Fasern und den eigentlichen Bindegewebsbündeln der Sehnen.

Ranvier's Vorstellung, dass zwischen den Sehnenbündeln Röhren verlaufen, welche aus eingerollten Zellen zusammengesetzt sind, wurde von Güterbock[1]), Boll[2]) und Anderen dahin berichtigt, dass die Zellen keine Röhren bilden.

Boll's Angabe[3]), die Zellen der Sehne trügen eigenthümliche, firstartige Verdickungen, welche er mit dem Namen „elastische Streifen" belegte, rief ferner neuen Widerspruch hervor.

Während Török[4]), Adickes[5]), Bruce[6]), Renaut[7]) und Flemming[8]) übereinstimmend erklären, die elastischen Streifen

[1]) Centralblatt 1870, Nr. 3.
[2]) Archiv für mikroskop. Anatomie 1870.
[3]) l. c.
[4]) Würzburger Verhandlungen III.
[5]) Inaugur.-Dissertat. Göttingen 1872.
[6]) Quarterly Journal of microsc. XII.
[7]) Archives de Physiologie 1872.
[8]) Virchow's Archiv 1872.

seien durch Knickung oder Faltung des Zellleibes nach Einwirkung von Essigsäure entstanden und hiemit Kunstproducte, räumt Ponfick[1]) diesen Gebilden ein constantes normales Vorkommen ein, indem er stereometrisch den Beweis für die Coincidenz der elastischen Streifen und der schmalen Seitenflächen der leichtgewölbten Sehnenkörperchen zu liefern trachtet.

Eine weitergehende Erklärung gibt Ciaccio[2]), nach ihm sind Streifen und Zellleib keine morphologische Einheit mehr, und der erstere ein künstliches Erzeugniss der durch Säuren in Falten gelegten zarten Sehnenscheiden. Gerlach[3]) und Grünhagen[4]) hingegen ergehen sich in Wort und Bild in einer Boll's Untersuchungen im Wesentlichen bestätigenden Weise.

Diese noch bestehenden Meinungsverschiedenheiten, sowie der Umstand, dass ich zur Schlichtung derselben einiges beizutragen in der Lage bin, veranlassen mich die Resultate meiner eigenen Untersuchungen zu publiciren. Indem ich mich dieser Aufgabe unterziehe, verschiebe ich die Darlegung all' jener Angaben, welche ich bestätige oder widerlege, auf den Schluss der Abhandlung, weil ich mich dann nach Anführung einiger von mir gewonnenen Erfahrungen mit grösserem Erfolge auf das Bekannte beziehen kann.

Methode.

Hat man eine dünne, einem eben getödteten Thiere entnommene Sehne auf 5—10 Minuten in eine $^1/_2$ % Chlorgoldlösung, darauf in schwach angesäuertes Wasser gebracht und der Einwirkung des Lichtes bis zur Violettfärbung ausgesetzt, so ist dieselbe schnitt- und zupffähig geworden. Die Controle der auf diese Weise gewonnenen Präparate durch solche, welche frischen Sehnen entlehnt worden sind, spricht zu Gunsten der Methode, da mit Ausnahme der Differenzirung in der Farbe, die Topographie, namentlich wenn die quellende Wirkung des sauer gemachten Wassers eben nur im antagonistischen Verhältnisse zu der adstringirenden der Chlorgoldlösung gestanden, in Nichts gestört erscheint.

[1]) Centralblatt 1872, Nr. 8.
[2]) Memorie dell' Acad. di Bologna III.
[3]) Sitzungsberichte der Societät in Erlangen.
[4]) Archiv für mikroskop. Anatomie 1873.

Dieser Methode ist die Silberpräparation nicht ganz ebenbürtig. Die letztere kann in doppelter Weise zur Anwendung gelangen; man wendet entweder lege artis Silberlösung an, oder man bestreicht eine noch in ihrer Scheide liegende Sehne gleichmässig mit dem Lapisstifte, wäscht dieselbe in Wasser aus und überlässt sie der Lichteinwirkung. Ich gab bei meinen Untersuchungen, besonders dann, wenn ich Schnittpräparate anfertigen wollte, dem Lapisstifte den Vorzug, weil die zu färbende Sehne von grösserem Dickendurchmesser sein darf, als im Silberbade, das, wenn die Färbung gelingen soll, nur bei sehr dünnen Sehnen oder Sehnenstückchen in Gebrauch gezogen werden kann. Die zum Schneiden nöthige Härte erlangen die mit Silber gefärbten Sehnen nach $^1/_2$ — 1tägigem Liegen in verdünntem Alkohol, aus welchem sie in Oel-Wachs eingebettet und geschnitten werden können.

Eine dritte nicht zu entbehrende Tinctionsmethode ist die Färbung mit Carminammoniak oder Picrocarmin. Die Handhabung dieser Färbemittel brauche ich im Allgemeinen nicht zu erörtern, nur sei erwähnt, dass das jeweilige Aussehen der mit Carmin behandelten Sehnenfibrillen ein Gradmesser für die Aciditat oder Alkalescenz der angewandten Carminlösung ist.

Ich habe die Sehnen des Hundes, der Ratte, des Kaninchens und des Menschen und zwar sowohl die stärkeren, wie die schwächeren und das Centrum tendineum der Ratte und des Kaninchens untersucht. Die Altersperioden der untersuchten Sehnen liegen zwischen dem Anfange des letzten Drittels des intrauterinären Lebens und dem 81. Lebensjahre (Menschliche Sehnen).

Die Tendo Achillis wurde in die Untersuchungen nicht einbezogen.

I. Embryonale Sehnen.

a) Längsschnitte.

Bringt man einige Bündel einer in Gold gefärbten Sehne eines 6 Centimeter langen Kaninchenembryos, nachdem man sie in Glycerin aufgehellt hat, unter das Mikroskop, so lassen sich an ihnen violette und farblose längliche Felder unterscheiden, die hinter und neben einander alterniren. Ist die Vergrösserung genügend stark (Hartnak, Ocul. 3, Obj. 8) so erkennt man, dass während die farblosen Bänder längs gestreift erscheinen, die goldgefärbten aus regelmässig hinter

einander liegenden und so Reihen bildenden Zellen von ungleicher Grösse und Form bestehen. (Fig. I.) Die grössten derselben haben zuweilen die Kreisform, die übrigens durch dicht anliegende, benachbarte Gebilde etwas eckig gedrückt oder gekerbt erscheinen kann. Die kleineren Zellen bilden in der Flächenansicht längliche, mit den Längsseiten parallel zu den Sehnenbündeln verlaufende Rechtecke, die successive schmäler werdend, eine Convergenz der beiden Längsseiten der Zellenreihen herbeiführen. Die Goldfärbung erstreckt sich nicht auf die ganze Zelle in gleicher Weise. Das Protoplasma, in dessen dem Kerne anliegenden Antheilen zahlreiche, tief violett gefärbte Körnchen liegen, nimmt eine näherungsweise violette Farbe an; der in der Regel excentrische Kern bleibt ungefärbt und hebt sich so von dem übrigen Zellleibe als ein elliptisches, gekörntes Gebilde deutlich ab. Die weissen Streifen zeigen einen deutlichen fibrillären Bau, der seinen Ausdruck in zarten mit den Zellenreihen parallel laufenden Linien findet, welche auf Zusatz von Säuren oder Alkalien zum Schwunde gebracht werden können.

Zerzupft man dieselbe Schnur in möglichst feine Fädchen, so weist das mikroskopische Bild dann zahlreiche Veränderungen auf. Die Bindegewebsbündel sind aufgefasert, die Zellenreihen gesprengt. Manche Zellen haben sich von den anliegenden Fibrillenbündeln vollkommen gelöst, andere kleben noch mit einem kleinen Theile ihres Körpers denselben an, noch andere bilden mit zwei oder mehreren anderen zusammengesetzte Bruchstücke einer Zellenreihe. An aufgefaserten Bündeln bemerkt man an beiden Längsseiten der Zellreihe kurze, etwas zugespitzte, wie Dornen hervorstehende Fädchen (Fig. II). Da sich dieselben an in Chlorgold gebadeten Sehnen dunkelviolett färben, sind sie auch dann ohne besondere Mühe wahrzunehmen, wenn sie ihre Spitzen dem Beschauer zukehren. Stärkere Vergrösserungen (Hartnack Ocul. 8, Obj. 10) lassen erkennen, dass diese Fortsätze aus Fasern entspringen, welche wie eine Leiter angeordnet mit den Bindegewebsbündeln theils parallel, theils zu ihnen quer verlaufen. In je einer Masche der tief violett gefärbten Leiter liegt je eine Zelle; sind die Zellen durch das Zupfen ausgefallen, dann lässt sich ihre frühere Lagerung an den eigenthümlichen Zeichnungen des Bündels sozusagen ablesen.

Diese tiefviolett gefärbten Längs- und Querfäden machen denselben Eindruck, wie die Kittsubstanzen der Epithelien. Da dieser Ausdruck nicht nothwendig etwas anderes präjudicirt, als dass er sich auf eine

Substanz bezieht, welche Zellen umringt, er aber ausserdem am meisten dazu geeignet ist, die Verhältnisse zu versinnlichen, so will ich vorläufig denselben auch für die Sehne anwenden. Die früher erwähnten dornartigen Fortsätze erscheinen demnach wie Bruchstücke zerzupfter Kittsubstanzen. Doch liegt die Sache hier nicht so einfach wie bei den Epithelien. Bei den letzteren werden je zwei Zellen immer nur durch einen Faden getrennt. In der Sehne hingegen erscheint jede Zelle der Längsreihe als von einem ringsum gesonderten dunkelvioletten Faden umgeben (Fig. III. a.) Jede Sprosse der Leiter ist in diesem Falle doppelt. (Fig. II. a.) Je zwei benachbarte Sprossen können mit einander verschmelzen, und die Präparate zeigen alle Uebergange der Verschmelzung bis zur einfachen Sprosse.

Nicht aller Orten gestalten sich die Verhältnisse auf gleiche Weise. Es liegen die Kittsubstanzringe entweder nicht unmittelbar an dem blassgefärbten Zellleibe an, sondern es bleibt zwischen beiden eine schmale Zone übrig, oder es fehlen die Fäden bald vollkommen, bald erscheinen sie nur auf einen Theil des Zellumfanges beschränkt. Der Umstand, dass jene Sehnen, welche der Goldeinwirkung durch etwas längere Zeit ausgesetzt waren, die Grenzfäden als ununterbrochene (in einer Ebene an das Bild einer Leiter mahnende) Längs- und Querstreifen aufweisen, legt die Annahme nahe, dass das Fehlen der Kittsubstanzen in einer mangelhaften Einwirkung des Färbemittels beruhe.

Aehnlicher Bilder wird man an Silberpräparaten gewahr. Da nach Silberimprägnation das Protoplasma zumeist ungefärbt bleibt, und die dasselbe umreifenden Gebilde ein mehr oder weniger tiefes Braun annehmen, wird das Lagerungsverhältniss der Zellen und Kittsubstanzen ein viel anschaulicheres. Es gibt jedoch auch Zellen, welche ganz deutlich von Silber gebräunt werden, so dass dieselben von den anliegenden Kittsubstanzen kaum zu unterscheiden sind.

Carmin färbt in jener Concentration, in welcher die Zellkerne sich leicht tingiren, die Zellenringe schwach roth.

b. Querschnitte.

Bevor ich zur Beschreibung der Querschnittbilder schreite, halte ich es für gerathen, auf Folgendes aufmerksam zu machen. Man kann schon mit unbewaffnetem Auge die Ueberzeugung gewinnen, dass nicht alle Theile eines und desselben Sehnenstückchens vom

Chlorgold gleichgefärbt erscheinen. Diese Farbenunterschiede fallen schon in einer und derselben Höhe der Sehnenbündel auf. Bald sind es die peripheren, bald die centralen Theile, welche in ungleicher Farbe sich deutlich absetzen. Weitere Untersuchungen werden geltend machen, dass verschiedene Entwicklungsstadien sich verschieden färben. Aus diesem Grunde erscheint die Vorsicht vonnöthen, immer nur gleichgefärbte Sehnenpartien auf Längs- und Querschnitten zu untersuchen.

Möglichst senkrecht auf die Verlaufsrichtung der Sehne geführte Schnitte zeigen einen viel complicirteren Bau, als diess die Längsansichten errathen lassen. (Fig. IV.)

Den ungleich gefärbten länglichen Feldern des Längsschnittes correspondiren ungleich gefärbte kleinere, rundlich oder polygonal begrentzte, welche sich zu einem zierlichen Bilde an einander legen. Innerhalb der gefärbten Flächen sieht man häufig je einen mächtigen, zart granulirten rundlichen Kern; diese müssen daher als Querschnitte der Zellenreihen angesehen werden. Die farblosen Flächen können ferner nur als Querschnitte der Bindegewebsbündel angesehen werden, eine Annahme, welche in der zarten Punktirung der Flächen und in dem Verschwinden der ersteren nach Zusatz von Essigsäure ihre Bestätigung findet. Das Lagerungsverhältniss der gefärbten und ungefärbten Flächen ist zuweilen alternirend, zuweilen wird die Symmetrie durch zwei oder mehrere, unmittelbar neben einander gelagerte, gleichgefärbte Flächen aufgehoben.

Es ergibt sich aus solchen Schnitten zunächst, dass die Zellen in diesem Stadium keine Platten sind, sondern kurze dicke Prismen, wie sie Güterbock geschildert [1]) und abgebildet hat.

Wenn die Goldfärbung intensiver ist, dann bemerkt man auf Querschnitten, dass dem schwach gefärbten Protoplasma nach Aussen zu ein dunkeltingirter Streif anliegt (Fig. IV. a), der, das Protoplasma umschlingend, viele zarte Fortsätze aussendet, welche sich verzweigen und mit den von einer anderen benachbarten Zelle ausgesandten Fortsätze anastomosiren. War der Schnitt von einer grösseren Dicke, so bekommt man beim Eingehen in seine verschiedenen Ebenen die wechselvollsten Bilder zu Gesichte. Eine

[1]) Centralblatt 1870 Nr. 3. und Med. Jahrbücher 1871.

quergetroffene Zelle, die in einer bestimmten Ebene zwei oder dreistrahlig war, weist in einer tieferen 4—5 Strahlen auf, und eine vielstrahlige wird strahlenärmer; ein Feld, das sich in oberen Ebenen als durchschnittenes Bindegewebsbündel darbot, wird bei tieferer Einstellung durch eine quergetroffene Zellreihe abgelöst.

Die unmittelbar aus der Umrandung der Zelle stammenden Fortsätze (Strahlen erster Ordnung) lassen sich durch die Stellschraube bei starker Vergrösserung (Hartnack: Obj. 10) als Durchschnitte dünner Bänder erkennen. Die Ausläufer dieser Bänder hingegen — Strahlen zweiter Ordnung — zeigen keine merkliche Ausdehnung in die Tiefe und müsssen daher als Fäden gedeutet werden. Manche der sternartigen Zeichnungen wurden beim Schneiden ihres centralen, protoplasmatischen Antheils beraubt; sie lassen dann im Centrum eine Lücke erkennen, welche von dem die Strahlen ausschickenden Reife umrandet wird. Die Umrandung ist in einzelnen Ebenen bald vollständig, bald unvollständig.

Auf Querschnitten durch ungefärbte Sehnen erscheinen die sternartigen Zeichnungen als helle, das mattere Bindegewebe durchsetzende Netzwerke, welche selbst an dünnsten Schnitten kaum zu entwirren sind, da die Differenzirung in Kern, Protoplasma und Sternarme nicht vorhanden ist. Deutlicher werden diese Querschnittsbilder nach Behandlung mit Essigsäure. Das Protoplasma hat sich dann nicht selten von dem dasselbe umgebenden Ringe durch Schrumpfung abgelöst, die Sternarme bekommen besonders nach längerer Einwirkung der Säure ein streifiges Aussehen, erscheinen aber selbst nach mehrtägigem Maceriren in verdünnter Salzsäure vollständig erhalten.

Silbernitrat bewirkt ebenso klare Ansichten wie Chlorgold; es kann nur dadurch eine Modification der Bilder herbeiführen, dass es — wie schon bei der Betrachtung der Längsschnitte erwähnt wurde — hie und da das Protoplasma oder, stärker angewandt, das fibrilläre Gewebe bräunt. Endlich bieten auch Carminfärbungen lehrreiche Bilder. Ich sah an einem schwach gefärbten Schnitte die Zellkerne und das Bindegewebe roth tingirt; zwischen den sehr dünnen Bindegewebsbündeln und dem matten, den Kern einhüllenden Protoplasma war eine glänzende, ungefärbte Substanz eingelagert. Andere Schnitte zeigten das Protoplasma schwach oder gar nicht, Kerne, Bindegewebe und Sternarme aber deutlich roth gefärbt.

II. Zweites Entwicklungsstadium.

a) Längsschnitte.

Dünne Längsschnitte durch goldgefärbte Sehnen neugeborener oder ein bis zwei Monate alter Kaninchen zeigen wieder die früher erwähnten gefärbten und ungefärbten Felder; in den ersteren erkennen wir die Zellreihen, in den letzteren die längsgetroffenen Bindegewebsbündel, welche ausser der Vergrösserung ihres Dickendurchmessers von den früher geschilderten nicht wesentlich abweichen; die Zellen hingegen zeigen nicht unbedeutende Veränderungen, in Bezug auf Grösse, Form und Lagerungsverhältniss. Die Zellenreihen sind schmäler und länger geworden, und zwar beruht ihre grössere Länge auf dem Längerwerden ihrer Glieder, und auf einer Zunahme der Zahl derselben.

Die einzelnen Zellen werden auch in diesem Stadium von der früher mit einer Leiter verglichenen, tiefviolett gefärbten Substanz umgeben (Fig. V.), aber die Maschen sind länger und schmäler. Indem sich die ganze Reihe nach beiden Polen verschmächtigt um mit einer Spitze zu endigen — convergiren die seitlichen Längsantheile der Leiter und vereinigen sich dann an beiden Polen zu je einem Faden, den wir als terminalen bezeichnen wollen (Fig. VI. a). Die Zellen selbst sind in der Mitte der Reihe am breitesten und zwar stellen sie hier rechteckige Prismen von Dominosteinform vor. Gegen die beiden Pole der Reihe hin werden sie schmäler und kürzer aber in der Weise, dass sie noch immer längliche Prismen bilden. Der Uebergang bis zu jener Stelle, an der das Rendezvous der Leiterlängsttheilung erfolgt, geht ganz allmälig vor sich. Manche der Zellreihen enthalten nur zwei, andere zehn und noch mehr Glieder.

Complicirter werden die Verhältnisse, wenn zwei oder mehrere Zellenreihen sich theilweise berühren (Fig. VI. b). Man kann solche Stellen an dickeren Schnitten leicht zu Gesichte bekommen; man nimmt dann wahr, dass eine Zellenreihe, einem in die Tiefe ziehenden Bindegewebsbündel folgend, in unmittelbare Nähe einer anderen gelangt. Die gefärbten Querleisten der einen Reihe gehen dann zuweilen ohne Unterbrechung in die der anderen Zellenreihe über, ferner biegt oft ein seitlicher Längsfaden von der einen Zellenreihe ab und wird zur Längsseite der anderen, oder der gefärbte terminale Faden einer Zellkette legt sich unmittelbar an die Längsseite einer über

ihr laufenden anderen Zellenreihe. Es ist oft nothwendig zur Einsichtnahme dieser Verhältnisse dickere, stärker tingirte Schnitte zu untersuchen, dieselben in verdünnter Salzsäure quellen zu machen und wieder dem Lichte auszusetzen. Das Protoplasma erscheint nach der Einwirkung der Säure wie angenagt und verblasst, die fibrilläre Structur der Bindegewebsbündel verstrichen und von den zwischen zwei oder mehreren Zellenreihen hinziehenden, braunen Fäden durchbrochen. Zum Studium der topographischeu Verhältnisse anderer Sehnengebilde ist diese Procedur nicht geeignet, da die destruirende und modellirende Wirkung der Säure zahlreiche beirrende Bilder veranlasst. Man hat es aber zum Theile in der Hand, die durch Quellung gesetzten Dislocationen der Gewebstheile zu controliren, wenn man den Zusatz der Säure nach Bedeckung des Objects mit dem Deckgläschen und unter mikroskopischer Beobachtung vornimmt.

Trotz alledem stellen sich nach der Säurewirkung nicht selten Bilder ein, deren wahre Natur selbst bei den besten Cautelen kaum zu erschliessen ist. So findet man Zellreihen, die dadurch, dass einer der Längsfäden stellenweise von ihnen sich entfernt, eine Strecke weit der longitudinalen Einfassung entbehren. (Fig. V. a.) Ferner kommt es zuweilen vor, dass einer der abbiegenden Fäden quer über eine benachbarte Zellenreihe zieht, um sich in einer höheren oder tieferen Ebene mit den Kittleisten einer anderen Zellenreihe zu verbinden.

Nicht selten tragen die Zellen einer Reihe auch an ihren grössten Flächen violettgefärbte Leistchen, welche in der Regel parallel zu den Längsseiten der Zellen verlaufen. Diese Leistchen verschmelzen an anderen Reihen unter einander zu langen Fasern und ziehen dann in Form median gelegener Fäden über die Zellenreihe. (Fig. VI. c.) Sie treten hiebei, so oft sie eine Querleiste zu übersetzen haben, mit ihr in Zusammenhang. Die Bezeichnung „medianer Faden" kann übrigens nicht wortstreng auf alle diese Gebilde bezogen werden, da nicht selten ein medianer Faden mehr oder weniger diagonal über die Zellenreihe zieht. (Fig. VI. d.)

Der Zusammenhang dieser medianen Fäden mit den Querleisten, der Widerstand gegen die Einwirkung von Säuren, und das gleiche Verhalten der medianen wie der lateralen und transversalen Fäden auf Gold und Silber spricht für die physiologische und histologische Identität dieser Gebilde.

Was die Gestalt der Zellen betrifft, so kommen ausser den schon geschilderten Formen gedrungene Spindeln und verästigte Körper vor. Im letzteren Falle konnte ich keine deutlichen Kittfäden beobachten. Endlich gibt es Zellen, welche von deutlichen Kittfäden umfasst werden, nach beiden Seiten hin aber sehr zarte, violettgefärbte Fortsätze tragen, welche durch Anastomosen äusserst zarte und engmaschige Netze bilden.

Die Zellenreihen verlaufen in diesem Stadium nicht mehr geradlinig, sie beschreiben vielmehr, wie ein in leichte Spiralen gedrehtes Bändchen weite Windungen. Je milder die Einwirkung der beim Färben mit Gold nicht zu vermeidenden Wirkung der Essigsäure erfolgte, desto weiter die Spiralen; es lässt sich daher nicht ausschliessen, dass der mehrfach gewundene Verlauf der Zellenkette ein künstliches Erzeugniss sei. Ueberdies verlaufen die Zellenreihen an Silberpräparaten, welche bekanntlich ohne Zuhilfenahme einer Quellungsflüssigkeit gewonnen werden, schief und nicht spiralig gedreht.

Zur Ergänzung der nach diesen Methoden gewonnenen Bilder, dient die Untersuchung des frischen, ungefärbten Sehnengewebes; doch gelangen die Verhältnisse erst dann zur genügenden Deutlichkeit, wenn man das Bindegewebe zum Quellen gebracht hat. Die Zellenreihen und die leiterartigen Fäden treten dann als glashelle Gebilde hervor. Die Leiterwerke, welche sich an solchen Präparaten wie verdickte Zellenränder ausnehmen, sind es namentlich, welche diese Eigenschaft im hohen Grade für sich in Anspruch nehmen können. Sie lassen sich aus diesem Grunde an vielen Stellen als nicht unterbrochene Fäden weit verfolgen.

b) Querschnitte.

Querschnitte goldgefärbter Sehnen dieses Stadiums bieten Folgendes: Der Querschnitt der Zellen ist vieleckig, der Kern tritt nicht mehr in der früheren Deutlichkeit hervor, der Ringfaden schmiegt sich dem Zellleibe an und schickt zahlreiche lange Fortsätze aus, die sich auch hier als Längsschnitte zarter, schmaler Bändchen erweisen. Durch Anastomosen benachbarter Fortsätze entsteh[illegible] grosse Maschen, welche von dem quergetroffenen ungefä[illegible] Bindegewebe ausgefüllt werden.

Wird ein etwas dickerer Querschnitt mit Essigsäure behandelt, so zerfällt derselbe in dünne Scheibchen, so dass aus dem einen dickeren Querschnitte eine Anzahl über einander liegender dünnerer Querschnitte entstehen. Jedes dieser Scheibchen kann durch Umstülpung, indem ein Stück der kurzen und longitudinalen Grenzfläche des Scheibchens nach oben gewendet und der Ebene des Gesichtsfeldes parallel zu liegen kommt — sogenannte Donders'schen Bänder bilden. Ein Donders'sches Band kann sich ferner durch die Wirkung der Säure abermals in zarte, kurze Fibrillenbändchen theilen.

Ein Donders'sches Band ist demzufolge ein Längsschnitt, dessen Breite der Dicke eines solchen Scheibchens, nicht aber der Dicke des ursprünglichen Querschnittes entspricht. Die Betrachtung der Donders'schen Bänder und der Scheibchen in Carmin gefärbter Präparate ergibt folgendes: An den ersteren nimmt man die verschiedenartigsten Bruchstücke von Zellenreihen und ihren Kittfäden wahr. Ausserdem kommen Bruchstücke von geschlängelten, nicht gefärbten, zuweilen verzweigten Fäden vor, welche sich parallel zum Verlaufe der Fibrillen erstrecken. Die Untersuchung der Scheibchen (von denen Fig. VII. eines darstellt), bestätigt den Befund an Querschnitten goldgefärbter Sehnen. Gerade an diesen Präparaten lassen sich die scheinbaren Zellfortsätze als von einer die Zelle umhüllenden Schichte ausgehende zarte Membranen und Fäden erkennen.

III. Entwicklungsstadium.

a) Längsschnitte.

Wir gelangen nun zu jenem Stadium der Entwicklung, welches ich an mehrere Jahre alten Hunden, Kaninchen und an alten Menschen gefunden habe. Zur Färbung von Sehnen dieser Entwicklungsstufe bediente ich mich vorzugsweise des Carmins, da Gold und Silberpräparate weniger deutliche Bilder lieferten. Ich ging bei der Färbung nach der von Ranvier angegebenen Methode, die Sehnen im fixirten Zustande zu färben und zu untersuchen, vor. Die Präparate erschienen im fixirten Zustande durch ungleich lange parallel zur Längsachse der Sehnenbündel hinziehende, tief gefärbte Streifen in ungefärbte Längsfelder getheilt. Wurde die Sehne aus ihrer Fixirung gelöst und durch Essigsäure quellen gemacht, dann konnte man sich überzeugen, dass die Streifen Längsschnitte von eigenthümlichen bandartigen Gebilden sind, welche aus zarten roth gefärbten isolirten oder ver-

schmolzenen Platten zusammengesetzt sind. Wenn die Säure länger gewirkt hatte, nahmen die Bänder einen geschlängelten Verlauf an und krümmten sich rinnenartig ein.

Man kann zwei Arten dieser Bänder unterscheiden. Die einen sind deutlich gestreift und zwar der Länge und der Breite nach, bald schmal, bald breit, die anderen hingegen schmal, glatt, aber von grösserem Glanze (Fig. VIII.—X. führen uns einige Bänder der ersteren Art vor). Die Streifung verläuft sowohl der Länge als der Quere nach so, dass das Band in längliche, viereckige Felder getheilt wird. Die Längsstreifen befinden sich, wenn das Band nicht sehr breit ist (Fig. X.), meistens nur am Rande derselben; an breiteren Bändern hingegen (Fig. IX.) sieht man je zwei bis drei solcher Streifen auch in den mittleren Bandtheilen. Diese Fasern oder Streifen wiederholen bald die Krümmungen des Bandes, bald verlaufen sie in selbstständigen, von den Krümmungen des Bandes unabhängigen Windungen. (Fig. IX a.) Die Längsstreifen convergiren bald an den Polen der Bänder und verlaufen endlich, zu einem selbstständigen terminalen Faden vereint (Fig. X. a, Fig. XI. a), im Bindegewebe weiter; bald trennen sie sich, ohne den Pol erreicht zu haben, vom Bande los (Fig. IX, Fig. X. c) und bilden durch Anastomosen mit Fäden analoger Art weitmaschige, das Bindegewebe durchsetzende Netze.

Die Zahl der Querfasern ist sehr variabel; an vielen Bändern fehlen sie vollkommen (Fig. IX.), während andere Bänder durch sie in eine Reihe länglicher Vierecke getheilt werden. (Fig. VIII, Fig. X.) Die Structur dieser Vierecke legt die Annahme, dass die Bänder aus den früher beschriebenen Zellenreihen hervorgegangen sind, sehr nahe. Man nimmt nämlich innerhalb solcher Rechtecke nicht selten einen deutlichen, tief roth gefärbten Kern wahr. (Fig. X, b.) Demzufolge sind die Quer- und Längsstreifen als Reste des früher beschriebenen leiterartigen Gebildes aufzufassen, was auch in ihrem Verhalten nach Gold- und Silberfärbung — durch erstere färben sie sich violett, durch letztere braun — in der Resistenz nach Einwirkung von Säuren und ihrem Glanze seine Begründung findet.

Die Bänder der zweiten Art sind von geringer Breite. Die Querstreifen gehen ihnen vollkommen ab, und die Längsstreifen sind entweder auch nicht, oder nur als marginale Verdickungen an denselben wahrzunehmen. (Fig. XI.) Auch von den Polen dieser Bänder gehen

Netze bildende Fäden ab. Band und Faden sind stark glänzend und widerstehen der Einwirkung der Essigsäure.

Glatte und gestreifte Bänder stehen entweder durch Nebeneinanderlagern oder durch anastomosirende Fäden in Verbindung. Ein breites gestreiftes Band theilt sich oft in zwei schmälere gestreifte, von einander divergirende Bänder, welche aber mit jenem durch Längsfäden im Zusammenhange erhalten werden.

Ausser den von den Bändern abgehenden Fasern kommen noch längere oder kürzere selbstständige Fäden vor (Fig. X. d.), welche parallel zu den Fibrillen verlaufen und sich gegen Reagentien und Licht wie die Längs- und Querfasern des Bandes verhalten: Diess, so wie ihr gewundener Verlauf, und das an vielen dieser Fäden, (insbesondere an Donders'schen Bändern), wahrzunehmende Bruchende macht es wahrscheinlich, dass diese Fäden Bruchstücke von mit Bändern zusammenhängenden Fasern sind.

Längsschnitte von Sehnen dieses Stadiums zeigten nach Zusatz einer Säure die von den Autoren viel besprochenen Quellungsbauschen. Die Querschnitte der oblongen Gebilde, welche nicht quellen und durch Einschnürung der gequollenen Massen diese Bauschen bewirken, sind entweder drehrund und in diesem Falle von Bändern ausgehende Fasern, oder elliptisch und dann von glatten Bändern herrührend.

b) Querschnitte.

Die Untersuchungen quergeschnittener Sehnen dieser Altersperiode ergeben, dass die Durchmesser der Bindegewebsbündelquerschnitte grösser sind als die vorher beschriebenen Entwicklungsstufen und wieder durch sternförmige Bilder abgegrenzt werden, deren Centra aber nunmehr verdünnt, nur als Durchschnitte breiter oder schmaler (Fig. VII. b) Bänder erscheinen.

Die Strahlen erster Ordnung sind, wie früher, nichts als die schmalen Flächen niederer Sehnenscheiden.

Dickere Sehnen, quergeschnitten, bringen die mehrere Sehnenbündel umscheidenden, Blutgefässe enthaltenden Querfaserzüge zur Anschauung. Die letzteren erscheinen auf Querschnitten längsgetroffen; in dieselben hinein lassen sich nicht quellende Fasern und Bänder verfolgen.

Ich will es nunmehr versuchen die auf Längs- und Querschnitten gewonnenen Bilder aufeinander zu beziehen und die hieraus gewonnenen Vorstellungen mit den Angaben der Autoren vergleichen. Die Centra der auf Querschnitten sichtbaren sternförmigen Figuren sind zweifellos Querschnitte der an Längsschnitten gesehenen Zellenreihen. Der Umstand, dass die Zellen sowohl auf Quer- als auch auf Längsschnitten von tiefer gefärbten Ringen umgeben erscheinen, spricht ferner dafür, dass die Ringe Durchschnitte von Zellhüllen oder Scheiden sind, von welchen aus die quer durch die Sehne ziehenden Strahlen ausgehen. Da diese Strahlen sehr dünn und schmal sind, so können sie auf Längsschnitten nicht anders, denn als isolirte im Gewebe zerstreute, zarte kurze Fädchen oder gar nur punktförmig erscheinen, — Bilder, die man in der That auf Längsschnitten häufig genug sieht.

Aus meiner Darstellung ergibt sich ferner, dass die Hüllen und ihre Fortsätze die erste Anlage des elastischen Gewebes bilden. Ich bestätige hier offenbar Angaben, welche schon früher, allerdings im Sinne der Schwanns'schen Zellenlehre gemacht wurden. So hat Valentin [1]) die elastischen Fasern als ein Product der seitlichen Zellwandungen oder einer „Circumpositionssubstanz" zwischen den Zellen angesehen. Deutlicher spricht sich hierüber Donders [2]) aus. Unter Erbringung zahlreicher Beweise befürwortet er ebenfalls die Ableitung der elastischen Fasern von Zellen, und zwar den damaligen Anschauungen gemäss, von der Membran derselben. Er stützt seine Aussage auf eine Reihe von Veränderungen, welche durchzumachen nur die Zellmembran das Vermögen besitze, und welche ihm auch bei der Genese der elastischen Fasern platzzugreifen scheinen.

Johannes Müller [3]) und Reichert [4]) bezeichnen die Intercellularsubstanz als bindegewebsbildend, die Zellen hingegen als Bildner elastischer Fasern, so dass diese sich zum Bindegewebe eben so verhalten sollen, wie die Zellen des Knorpels zur Grundsubstanz desselben. Im Gegensatze zu diesen Anschauungen leitete Henle [5]) bei dem Aufbaue seiner Kernfasertheorie einen Theil des elastischen

[1]) Müller's Archiv 1840.
[2]) Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie Bd. III.
[3]) Müller's Archiv 1839.
[4]) Müller's Archiv 1852.
[5]) Allgemeine Anatomie.

Gewebes (Valentin's horizontal aufgereihtes Epithel, Purkinje's Formatio granulosa und Gerber's variköser Zellstoff) von Kernen ab, welche in einander schmelzen sollen. Bekämpft wurde diese Anschauung von Virchow in Gemeinschaft mit Donders, welche beide der Meinung waren, dass die durch Acidum aceticum darstellbaren Fasern nicht aus der Verlängerung von Kernen, sondern aus der Verschmelzung faserartig auswachsender oder sternförmiger Zellen hervorgehen.

Es scheint mir, dass meine Darstellung diese Discussion in manchen Stücken aufzuklären geeignet ist. Indem sich die Zellen sammt ihren Hüllen abplatten und die letzteren in elastische Bänder übergehen, ist es begreiflich, dass man in diesen Bändern auch noch Kerne finden kann; und in der That sind die von Henle [1]) abgebildeten Kernfasern durchaus den Gebilden analog, welche ich als schmale gestreifte Bänder beschrieben habe. Andererseits ist es verständlich, dass man in den zu Bändern abgeplatteten Zellenreihen die Zellen nicht leicht wieder erkennt.

Die Frage, ob das Protoplasma ganz und gar in elastisches Gewebe übergeht, oder ob innerhalb der abgeplatteten Hüllen noch Reste von lebender Materie übrig bleiben, muss ich unentschieden lassen. Ich behaupte nur, dass die elastische Substanz zunächst an der Oberfläche der Zellen gebildet wird.

Unter den einschlägigen Untersuchungen der Gegenwart ist zunächst Boll's [2]) Angabe über ein von ihm neu entdecktes Gebilde „den elastischen Streifen" zu berücksichtigen — der, wie Török [3]) erwähnt, von Henle schon früher gesehen und als Kunstproduct gedeutet wurde.

Die von mir an Längsschnitten von Goldpräparaten beschriebenen dunkel violetten Ringe und die aus ihnen hervorgehenden lateralen Fasern entsprechen den von Boll beschriebenen elastischen Streifen.

Ich muss aber meiner Darstellung entsprechend die Angabe Boll's dahin erweitern, dass es nicht nur laterale und mediane, sondern auch zu beiden quer verlaufende elastische Streifen gibt.

---

[1]) Allgemeine Anatomie.
[2]) l. c.
[3]) l. c.

Es ergibt sich ferner aus meiner Darstellung, dass die Streifen ursprünglich keine selbstständigen Gebilde, sondern Bestandtheile der Zellscheide sind. Sobald sich die Zellen zu Platten umgestalten, werden aus den Zellhüllen Bänder, an welchen die Längsstreifen als Fasern, die Querstreifen aber als quere Abtheilungen der Platten sichtbar bleiben.

Boll bezeichnet ferner den Schwund der hyalinen Sehnenzellen zu faserartigen Gebilden als Endmetamorphose derselben. Indem er sich zweimal auf Fig. 6 seiner Abbildungen bezieht, zeigt er durch die Erklärung dieser Abbildung zunächst, dass er nur die schmalen Seitenflächen der Bänder gesehen, und sie als Fasern ausgesprochen habe. Seine Angaben sind aber sonst auch nicht zutreffend, da er einerseits angibt, dass die Zellen zu Fasern schwinden und andererseits, dass sie als Sehnenscheiden persistiren.

Boll gibt endlich als maximale Zahl der einer Zelle zukommenden elastischen Streifen die Zahl drei an — zwei laterale Streifen und ein medianer, — während andere nur einen oder zwei besitzen sollen. Ich muss auch diese Angabe dahin erweitern, dass an einzelnen Zellreihen ausser den lateralen zwei bis drei mediane Fasern vorkommen.

In Betreff der Sehnenscheiden und die das Bindegewebe beim Quellen einschnürenden Gebilde bleiben noch folgende Angaben zu berücksichtigen:

Mit den ersteren beschäftigt sich eine in jüngster Zeit der Oeffentlichkeit übergebene Arbeit von Gruenhagen [1]). Der Verfasser beschreibt flügelartige Membranen, welche den Zellen anhaftend, die Umscheidung der Bündel vermitteln sollen. Die Angabe über den Zusammenhang derselben mit Zellen bringt meine Anschauung der Gruenhagen's sehr nahe.

Eine weitere Angabe über die die Bindegewebsbündel umhüllenden Scheiden — macht Heidenhain [2]). Er beschreibt eine nach Holzessigmaceration auf Bindegewebsbündeln der Blase auftretende Querstreifung, die er auf Scheiden der Bindegewebsbündel zurückführt.

[1]) Archiv für mikrosk. Anatomie 1873.

[2]) Studien I. Heft.

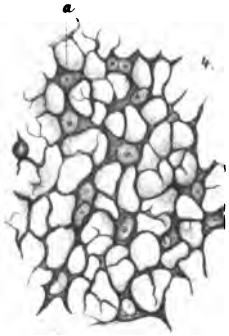
Die Angaben über die Quellungsbauschen hat Boll erschöpfend behandelt. Seine eigene Anschauung hierüber ist übrigens schon von Flemming [1]) widerlegt.

Schliesslich sei noch einer Arbeit von Oskar Hertwig [2]) erwähnt. Ich glaube die Resultate meiner Untersuchungen von Sehnen mit denen Hertwig's am Netzknorpel, an dem der Verfasser des Nachweis zu liefern trachtet, dass das elastische Gewebe den Netzknorpels auf der Oberfläche des Protoplasmas gebildet wurde, in wesentlichen Punkten als einander bestätigend ansehen zu dürfen.

[1]) Virchow's Archiv 1873.
[2]) Archiv für mikrosk. Anat. 1873.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. I. Längsschnitt einer in Gold gefärbten Sehne eines 6 Ctm. langen Kaninchenembryo.
Fig. II. Dieselbe Sehne zerzupft; a dornartige Fortsätze.
Fig. III. Eine Zellenreihe aus Fig. I. (vergl. pag. 388).
Fig. IV. Querschnitt durch dieselbe Sehne.
Fig. V. Eine Zellenreihe mit medialem und lateralem Faden von der Sehne eines neugeborenen Kaninchens. (Goldpräparat).
Fig. VI. Zellenreihe derselben Sehne. Uebergang des terminalen Fadens einer Reihe auf eine andere.
Fig. VII. Querschnitte derselben Reihe.
Fig. 8, 9, 10 und 11. Aus Sehnen alter Individuen (vergleiche pag. 395 und 396).



Gez u lith v Dr J Hertzmann

Untersuchungen über die Nerven aus der Kniegelenkskapsel des Kaninchens

von

Dr. **Carl Nicoladoni.**

(Aus dem Institute für experimentelle Pathologie in Wien.)

Hierzu Tafel IX.

Mancherlei klinische Beobachtungen drängen dazu sich genaueren Aufschluss zu verschaffen über das anatomische Verhalten und die physiologischen Leistungen der in die Gelenkskapsel eindringenden Nerven. Es genügt, nur auf wenige Erscheinungen aufmerksam zu machen, um die darauf abzielenden Fragen anzudeuten.

Vor allem der Schmerz, der bei manchen Formen der Gelenksentzündung (ich meine hier nur Varietäten eigentlicher Synovitis) zu ungewöhnlicher Höhe gesteigert werden kann; die stürmischen Erscheinungen, die Ohnmacht mit allen sie begleitenden, das ganze Gefässnervensystem interessirenden Vorgängen, wenn urplötzlich ein Gelenkskörper unter vehementer Anspannung der Synovialmembran sich eingeklemmt hat; die eigenthümlichen, in erster Instanz doch von dem Gelenke ausgehenden Erregungen der benachbarten Muskulatur, wenn ein in ihrer Tiefe befindliches Gelenk sich entzündet hat; das Zustandekommen der eigenartigen Gelenksfixationen im Gefolge der Synovitis grösserer Gelenke und deren in gewissen Fällen vollständiger Lösung bei tiefer Chloroformnarkose; endlich die ganze Gruppe jener Gelenksaffectionen, die in neuerer Zeit durch Brodie, Stromeyer, Esmarch und Wernher geradezu als „nervöse" von den übrigen Gelenks-

krankheiten abgesondert und mit dem Namen von Gelenksneurosen belegt wurden, so dass wir sonderbarer Weise jetzt schon von einer in den Gelenksnerven localisirten Erkrankung sprechen, ohne über die Ausbreitung dieses Abschnittes des Nervensystems etwas Besonderes zu wissen.

Ich habe vorerst allein das Kniegelenk des Kaninchens der Untersuchung unterworfen, weil dieses in seiner weiten Synovialfläche und wegen des meist überall transparenten Kapselbandes das günstigste Object für eine Behandlung mit Goldchlorid abzugeben schien. Ich habe nun die verschiedensten Regionen dieses Gelenkes durchsucht und dabei gefunden, dass keine vortheilhafter sei, als die über die hintere Fläche des Condylus internus ausgespannte Kapsel. Die seitlich von dem Ligam. patellae und von der Patella selbst gelegenen Partien sind wohl sehr zart und durchsichtig und gewähren überdies noch eine grosse, auf einmal zu durchmusternde Fläche, aber aus ihnen, sowie aus der vor den beiden Ligam. lateral. gelegenen und über der hinteren Seite des Condylus ext. hingespannten Membran habe ich eine so geringe Ausbeute erhalten, dass ich es späterhin ganz aufgegeben habe, mich mit diesen Stellen eingehender zu befassen.

Wohl zieht nach innen von der Patella ein ziemlich ansehnlicher Nervenstamm vom Cruralis herkommend in Begleitung von Gefässen herunter; aber er begibt sich sehr bald, ohne früher an die umliegende durchsichtig dünne Synovialmembran etwas abgegeben zu haben, in die der Tibia benachbarten Kapselpartien, die reich mit Fettlagern ausgestattet sind, so dass eine bei solcher Untersuchung unumgänglich nothwendige einfache Behandlung des Objectes dadurch sehr erschwert und die Durchsicht der Theile beeinträchtigt wird. Ueber der dem Condylus ext. nach hinten zu anliegenden Kapsel-Fläche kann man wohl regelmässig ein Stämmchen weniger Nervenfäden verfolgen, deren spärliche Verbreitung jedoch wieder sehr bald unter denselben Fettausfüllungen wie in dem ersten Falle verläuft.

Der über dem C. internus weggespannte Antheil der hinteren Kapselpartie hingegen ist gleichmässig dünn, besitzt ein ziemlich ausgedehntes, von Fettanhäufungen nicht unterbrochenes Areal, auf welchem vorzüglich die vom Tib. post. herrührenden Gelenksnerven einfliessen und reichlich versorgen. Dieses Areal ist es allein, aus der die Resultate meiner über Gelenksnerven angestellten Untersuchungen gewonnen wurden.

Die Methode, welche ich, nach vielen anderen vergeblichen Untersuchungen, die mir alle nur partielle Färbungen ergaben, jetzt anwende, besteht in Folgendem:

Die enucleirte und enthäutete hintere Extremität eines eben getödteten Kaninchens wird bei halber Beugestellung des Kniegelenkes auf einer Unterlage fixirt, darauf die an der hinteren Oberschenkelseite gelegenen biarthrodialen Muskeln durch einen Medianschnitt getrennt, so dass der N. ischiad. sich rein präsentirt. Die so gespaltenen Muskeln werden noch weiter gegen die Lig. lateral. des Gelenkes zu abpräparirt, bis die hintere Gelenksgegend nur mehr von dem Gastrocnemius, der beim Kaninchen allein die hohe Schichte der Wadenmuskulatur ausmacht, bedeckt erscheint. Der zwischen seine beiden Bäuche sich einsenkende Nerv. poplitaeus wird nun in eine Nadel gefasst und seitwärts über dem Condylus externus hinweg abgezogen, wodurch die zwischen beide Bäuche eingeschobene bindegewebige Intersection, in welcher der zu verfolgende Gelenksnerv verläuft, angespannt wird und sich so leichter von dem inneren Muskelbauche des Gastrocnemius abgrenzen lässt. Dieser wird etwas unterhalb des Kniegelenkes quer durchtrennt, der dadurch gebildete centrale Muskelstumpf in die Pinzette gefasst und sorgfältig von der tiefen Schichte der Unterschenkelmuskulatur abgelöst. Durch dieses Vordringen von unten her kommt man gerade auf das Kapselband und kann nun mit flach unter dem noch immer sanft angespannten Muskelstumpfe hin geführten Zügen eines kleinen schwachen Messerchens die ganze Ausbreitung der Gelenksmembran über dem Condylus int. frei legen und gleichzeitig beobachten, wie der in dem oben erwähnten seitlich gespannten Septum eingebettete Gelenksnerv über die mehr gegen den Cond. intern. zu gelegene Vena poplitaea hinüber ziehend in das Gelenksband eintritt.

Ist dies einmal gethan, so begiesse ich die hintere Fläche der Gelenkskapsel mit etlichen Tropfen einer 0·5 % Goldchloridlösung, um so das Gelenksband zu steifen und für die spätere Herausnahme geschickter zu machen, indem ich dadurch einer sehr misslichen Eigenschaft desselben, nämlich sich bei Unterlassung dieses Manövers mittelst der zähen Synovia zu einem unentwirrbaren Knäuel zusammenzufalten, in einer sehr förderlichen Weise begegne. Hat das Goldchlorid etwa 10′ eingewirkt, so umschneide ich die zu untersuchende Partie mit kurzen und behutsamen Scherenschlägen, wobei

insbesondere zu achten ist, dass das Gelenk nicht bewegt und das Kapselband in keiner Weise gezerrt werde. Das so ausgeschnittene Stück wird mit seiner äusseren Fläche auf ein stärker gewölbtes Uhrglas gelegt und nun mit frischer 0·5 % Goldchloridlösung auf seiner inneren Fläche aus mässiger Höhe herab übergossen, um das Eiweisshäutchen, welches das Chlormetall aus der Synovia niederschlägt, sogleich von der Innenfläche der Membran abzuspülen; wartet man hingegen, bis es nöthig wird, dieses mit Pinselstrichen wegzufegen, so werden damit die feinen Bilder im Endothel der Intima leicht gefährdet. So bleibt das Präparat noch etwa 10′ der Einwirkung der Lösung ausgesetzt, bis es durchaus eine sattgelbe Färbung angenommen hat. Hierauf wird es mit Löschpapier leicht getrocknet und etwa 24 Stunden lang in schwach mit Essigsäure versetztem Wasser dem Lichte ausgesetzt. Endlich wird der Ausschnitt von den noch anhaftenden dickeren Randtheilen befreit und stets mit der Intimafläche nach aufwärts schauend in verdünntes Glycerin eingeschlossen.

Wartet man noch einige Tage, so hat sich der im Anfange noch ganz transparente Grund zart rosig gefärbt, während alles was zur Nervenverbreitung gehört eine dunkelviolette bis schwarze Färbung angenommen hat. Marksubstanz und Axencylinder färben sich gleich, der ganze Faden tritt auf der ebenen gleichmässig rothen Membran auf das schärfste hervor. Seine Scheide ist sehr zart und bis in die letzten Verzweigungen hinein, mit den von Innen anliegenden Kernen in so anschaulicher Weise sichtbar, dass ein solches Stück Gelenksmembran schon für das Studium markhältiger Nervenfäden allein die belehrendsten Bilder liefert.

Die vielfachen Theilungen und Verzweigungen der nach einem ganz einfachen Typus angeordneten Nervenfäden, die dunkelroth gefärbten Arterien, Venen und Capillaren verleihen dem Präparate die ganze Schönheit gelungener Injectionsobjecte. Dazu kommen noch die eigenthümlichen, später noch zu beschreibenden netzigen Ausbreitungen der Nerven, welche nach Anordnung und Habitus den Laubkronen vergleichbar sich den letzten markhältigen Fäden anschliessen, und so dem betreffenden Abschnitte der Gelenksmembran ein auf den ersten Anblick kenntliches charakteristisches Ansehen verleihen. Vergleiche Fig. 1. Tafel IX.

In je einer solchen Membran findet man zumeist ein, seltener zwei und noch seltener drei Nervenstämmchen von der Peripherie

her eindringen. Mit der Zunahme ihrer Zahl nimmt ihre Mächtigkeit ab, und ist die letztere in Anbetracht des zu versorgenden Gebietes nie eine bedeutende. Wenn drei Stämmchen vorhanden sind, so ist eines besonders schmächtig und geht rasch der Endausbreitung entgegen.

Mit den gröberen Nervenstämmen verlaufen gewöhnlich die Venen und zwar zumeist ihrer zwei, den begleitenden Nerv stets zwischen sich fassend. Die zu demselben Gefässsystem gehörende Arterie dringt dann von unten nach oben aus der Medianlinie des Gelenkes in die Membran ein und hat daher in ihrem gröberen Stamme eine auf den Verlauf der Nervenbündel und der Venen quer stehende Richtung.

Die Nervenfäden dringen als Bündel markhaltiger Fasern in die Membran ein und gelangen als solche in ihre verschiedenen Verbreitungsbezirke. An den meisten Präparaten fällt es auf, dass ein ziemlich mächtiges, zuweilen auch zwei etwas schmächtigere Bündel über den Condylus internus hin keine Verbreitung finden; sondern gleich in der Medianlinie nach aufwärts ziehen, um, wie es scheint, das umgrenzende und mit dem Gelenksbande verschmelzende Periost der hinteren Oberschenkelfläche zu versorgen. Was jedoch abgesehen von dieser Abzweigung übrig bleibt, gehört der Gelenkskapsel und zwar speciell zumeist dem über den Condylus internus hingespannten Abschnitte an.

Jugendliche Thiere ergaben folgende Verhältnisse:

Es hat das auf den ersten Anblick sich einigermassen unzulänglich ausnehmende Bündel einen im Ganzen weitläufigen Verbreitungsbezirk, so dass ein Präparat an welchem die Färbung gut gelungen ist, und das ein hinreichend grosses Areal umfasst doch in seiner Totalität, den Eindruck einer reichlichen Versorgung mit nervösen Gebilden macht. Dieses wird durch vielfache Theilungen einzelner Nervenfäden erreicht.

Es trifft sich an vielen Stellen, dass eine einzige ziemlich dicke Faser längere Zeit in ihrer Schwann'schen Scheide einfach verläuft, dann bei einfacher Scheide doppelt wird, bis endlich beide Fäden mit gesonderter Hülle sich voneinander trennen. Jede derselben wiederholt diesen Vorgang unter geringen Modificationen einmal oder mehrere Male, bis endlich gegen die letzten Verästelungen hin nicht selten Dreitheilungen stattfinden. Dabei bleiben die Fasern

immer noch markhältig und behalten auch ihre Schwann'sche Scheide bei.

Was die Lage der Nervenfäden in der Gelenkskapsel anbelangt, so ist sie am Rande des Präparates der Aussenfläche näher, bald jedoch tauchen sie in die Tiefe, dringen im weiteren Verlaufe immer mehr nach innen vor, um endlich der Intima der Gelenksmembran ungemein nahe zu rücken.

Ich habe diesem Punkte gleich von Anfang her ein besonderes Augenmerk geschenkt, weil Hueter in seiner „Klinik der Gelenkskrankheiten" aussagt, dass man Nerven in der Adventitia, d. h. im fibrösen Antheile der Gelenksmembran gesehen, jedoch bis zur Intima hin noch nicht verfolgt habe. Ich habe nun von im Allgemeinen mittelgrossen Thieren Präparate bekommen, in welchen die markhältigen Fasern entweder nur mehr von einer äusserst zarten, fein gestreiften Faserlage bedeckt und nur hie und da von einem der Intima angehörenden Capillarrohre übersprungen wurden, oder nur mehr von dem Endothel der Intima selbst bedeckt waren. Ja ich habe in Präparaten, die ich durch Abpinselung von dem durch das Goldchlorid erzeugten Niederschlage gereinigt habe, Bilder erhalten, in welchen die Nerven ganz oberflächlich lagen.

Es war aber dies ein Ergebniss des noch zu groben Präparationsvorganges, bei welchem es leicht geschehen konnte, dass hie und da durch den fegenden Pinsel das Endothel mitgenommen wurde; denn an den so dargestellten Objecten hörten die der Intima eingelagerten markhältigen Nervenfäden nach einer mehrfachen Spaltung in ganz schroffer Weise, wie abgetrennt auf, so dass es mir an ihnen nie gelungen ist, jene feineren Verhältnisse aufzudekken, wie sie sich in den später zu beschreibenden Endigungen der Gelenksnerven darstellen.

Es war mir jedoch gestattet, an einem Objecte, an dem mir die Goldfärbung nicht über die gröbere Verzweigung hinaus gelungen war, bei dem ich jedoch die Abpinselung unterlassen habe und welches durch die alleinige Einwirkung der verdünnten Essigsäure das sogenannte Endothel in sehr scharf ausgeprägten Contouren zeigte, eine ganz unzweifelhafte Einlagerung markhältiger Fasern im Bereiche der Intima zu constatiren, wobei sie nur von einer einzigen Lage, der meist ovalen zelligen Elemente der Intima bedeckt waren. Auch lässt sich an Stellen, wo eine reine Goldfärbung der Nerven-

auflösung im Endothel gelungen ist, der noch im Bereich der innersten Lage der Synovialmembran verlaufende zugehörige markhältige Faden hie und da über ein Capillarrohr gelagert erkennen, ein Verhalten, das bei der Intima nicht auffällig ist, da hier Capillaren in verschiedenen Lagen vorkommen.

Die einzelnen Nervenfäden selbst besitzen eine variable Dicke. An den Hauptstämmchen sind sie stattliche Marksäulen, welche durch ihre Theilung wohl an Umfang verlieren, nie jedoch im adäquaten Verhältnisse, so dass die Querschnitte der Zweige zusammen stets ein grösseres Areale ergeben, als der Querschnitt des Stammfadens, ein Verhältniss, das besonders da auffallend ist, wo entweder die beiden Aestchen eine Zeit lang knapp neben einander in gemeinschaftlicher Scheide verlaufen, oder da wo eine Dreitheilung stattfindet.

Die Vertheilung der Nerven macht sich im Allgemeinen so, dass von einem Hauptstämmchen links und rechts dickere und dünnere Fäden sich ablösen, um die zu beiden Seiten des Stammes liegenden Territorien zu versorgen; abweichend davon geschieht es aber nicht selten, dass von einem Seitenfaden eine durch dichotomische Theilung entstandene Abzweigung späterer Ordnung nach der entgegengesetzten Seite des Mutterstammes hinüberzieht, um in einem Bezirke seine Endausbreitung zu finden, die man aus einer viel näheren Quelle versorgt halten würde.

In Bezug auf die letzten Nervenausbreitungen habe ich dreierlei Modalitäten gefunden:

1. Endausbreitungen im Gebiete der Adventitia und der Intima,
2. Gefässnerven,
3. Pacini'sche Körperchen.

A. Nervenausbreitungen in der Intima und Adventitia.

Die markhältigen Nervenfäden, welche im Bereiche der Intima gefunden werden, lassen sich daselbst bis zu eigenthümlichen Ausbreitungen verfolgen. Das Häufigste ist wohl, dass eine markhältige Faser mit einem Conus abschliesst, aus dessen Spitze sich ein einfach contourirter, dunkelviolet bis schwarz gefärbter Faden (Fig. 2 Taf. IX)

fortsetzt, um auf eine Gruppe Endothelzellen hinzuziehen. Bis dahin behält der Faden seine Schwann'sche Scheide bei, über deren weiteres Schicksal und Verhalten zur Endausbreitung ich aber nichts Genaueres ermitteln konnte. Jeder dieser Fäden geht continuirlich in ein dunkel violet bis schwarz gefärbtes Netzwerk über, dessen einzelne Maschen die zelligen Elemente der Intima umfangen.

Dieses Netzwerk hat nun an verschiedenen Stellen wieder seine besonderen Eigenthümlichkeiten. Manchesmal ist es schön und weitläufig ausgebreitet und besitzt nebst einer stattlichen Flächenausdehnung auch noch eine bedeutende Tiefendimension, so dass es wegen des wirren Durcheinanders von Fäden und Maschen den Anschein eines Knäuels erhält. Es zeigt sich nämlich bei successiver Handhabung der Stellschraube, dass bei oberflächlichster Einstellung, höchste zellige Gebilde der Intima umspinnende Fäden deutlich gesehen werden, dass diese bei tieferem Stande der Linse tiefer gelegenen Fäden Platz machen, mit denen die ersteren in unmittelbarem Zusammenhange stehen. Dabei ist noch zu bemerken, dass bei höchster Einstellung die ganze Gruppe der Fäden mit den eingeschlossenen Endothelzellen sich von der umgebenden Intimafläche gleichsam wie ein gesondertes Gebilde abhebt, um ein weniges höher liegt als die benachbarte Fläche, so dass man von dieser eigenthümlichen Endausbreitung den Eindruck eines aus der Intima hervorragenden Hügels empfängt.

Die Ausdehnung eines solchen Gebildes in die Fläche ist verschieden. Bald löst sich ein einziger Faden in ein kleines Maschenwerk auf; bald wird die Ausbreitung dadurch grösser, dass ein sich gleichfalls blos an die Intima-Oberfläche haltendes Gebilde bei schmalem Querdurchmesser sehr stark in die Länge zieht. — Wenn es aber in die Tiefe steigt und den Eindruck eines Knäuels zu machen anfängt, dann hat es auch stets eine mehrfach grössere Flächenausdehnung gewonnen.

Bei einer solchen Ausdehnung wird aber selten blos eine zutretende Nervenfaser gesehen; meist existiren für die Versorgung eines solchen Knäuels 2—3 marklose Fäden, die entweder aus einem Conus entspringen, oder aus mehreren markhältigen Zweigen herkommen. In dem letzteren Falle können die markhaltigen Mutterstämmchen aus einem Stamme entspringen, oder von verschiedenen

Seiten herantreten. An einem Präparate, das Anfangs nur unvollkommene Färbung zeigte, später aber nachdunkelte, zogen zu einem Netze 8 Fäden, welche theils knapp vor der netzigen Ausbreitung marklos wurden, theils in weiterer Entfernung von ihr als marklose Fäden sich von dem Stamme abtrennten. An einer anderen Stelle desselben Präparates zählte ich noch mehrere Fäden, welche von allen Seiten her sich an die Endausbreitung mit ihren marklosen Wurzeln herandrängten, und sämmtliche zu einem aus 3 gesonderten markhältigen Fäden bestehenden Stamme gehörten.

Die Mitte zwischen diesen zusammengesetzten und den oben beschriebenen einfachsten Formationen halten jene Bilder, wo ein konisch abgeschlossener markhältiger Faden 2 oder 3 blasse Fasern ausschickt, welche in übereinander gelagerten Schichten zusammenhängende Netze bilden, deren höchstes wieder in der Fläche der Intima gelegen ist.

Was nun diese Netze selbst anbelangt, so sind die Fäden, aus denen sie gewoben sind, wieder verschieden. Sie sind entweder sehr dünn, stellenweise wie punktirt und besitzen zumeist an ihren Vereinigungspunkten knotige Anschwellungen. An den dichteren und zusammengesetzteren Netzwerken sind sie jedoch nicht gleich breit.

Schon der aus dem konischen Markende austretende Nervenfaden zeigt sich stellenweise knotig verdickt, ja an beschränkten Stellen schwillt er wieder durch eine spindelförmige Anlagerung einer schwächer gefärbten Substanz so auf, dass er den Eindruck macht, als hätte er auf eine kleine Strecke hin wieder einen kurzen Umguss von Mark erhalten. Ebenso knorrig und unregelmässig knotig sind die Fäden an den complicirteren Maschenwerken und nur an Stellen, wo in den Lücken die eingeschlossenen zelligen Elemente der Intima sich deutlicher abheben, gewinnen sie wieder das Ansehen zarter, punktirter Rahmen.

Die klaren, kleinen Bildchen finden sich gern in dem Verlaufe eines sehr oberflächlich gelegenen markhältigen Fadens. Bei diesen kommt es nämlich vor, dass plötzlich aus dem lang gestreckten Verlaufe desselben ein einfach contourirter, feiner, sehr dunkel gefärbter Faden in fast senkrechter Richtung herausbricht, um sich alsbald in ein zartes Netzwerk aufzulösen, dessen Schlingen sich in einer dem Nerven fast unmittelbar an- und überliegenden Endothelgruppe befinden.

Hat aber einmal das nervöse Maschenwerk eine grössere Ausbreitung erlangt, so sind die einzelnen Schlingen aus Fäden gebildet, welche dicke, oft unförmliche Anschwellungen zeigen, ja manchmal fliessen die von verschiedenen Seiten herkommenden Fäden, anstatt sich zu einer Masche zu vereinigen, in einer unregelmässigen Plaque zusammen, zum Unterschiede von den klar gezeichneten Bildern, wo kleinere Anschwellungen nur an den Knotenpunkten des Netzes auftreten.

Auffallend ist das Verhalten des Axencylinders an manchen Stellen, wo er noch eine Schwann'sche Scheide besitzt, also bevor er in sein Netzwerk eintritt. Um den Axencylinder und innerhalb der Scheide lagern sich nämlich meist krümlige Massen unregelmässig vertheilt herum, mit welchen der meist median gelegene Axenfaden durch kurze seitliche Sprossen zusammenhängt, oder es lockert sich der ganze Axencylinder in einen unregelmässigen schwarz gefärbten Zug auf, aus welchem heraus erst ein einfacher Faden tritt, der weiterhin in jene oben beschriebenen Gebilde eingeht.

Die Färbung dieser Netze ist durchweg eine sehr dunkel violette, ja schwarze, von derselben Nuance, wie die des eintretenden Axencylinders; nur da, wo sich Netzfäden zu breiteren Plaques verdicken, zeigen letztere eine hellere Färbung und eine fein punktirte und gestreifte Zeichnung.

Die Form der Ausbreitungen ist selbst wieder eine verschiedene. Die vorherrschende ist die rundliche, besonders bei den mittelgrossen. Grosse, complicirtere Gebilde sind bald rund, bald mehr in die Länge gezogen. Anderseits sind sie derart zusammengesetzt, dass aus einem rundlichen Gebilde ein schmales Netzwerk sich entwickelt, das sich zuletzt wieder in ein mehr rundliches verbreitert. Dabei sind nicht alle vollständig geschlossen, sondern es lösen sich an ihren Grenzen feine Sprossen, besonders gern von den langgestreckten Netzen ab, die kürzer oder länger sein und wieder secundäre Sprösslinge tragen können, welche letzteren sich meist an den Contour der äussersten Endothelzellen anschmiegend mit einer knopfförmigen Anschwellung aufhören.

Die bis jetzt beschriebenen Gebilde sind theils der Fläche der Intima eingelagert, theils liegen sie unter dem oberflächlichsten Capillarnetze, so dass sie nur von einer einfachen Endothellage bedeckt werden.

Ganz analoge Gebilde finden sich in der Adventitia. Auch hier schliessen die markhältigen Nerven mit einem Conus ab, der seinen einfach contourirten Axencylinder absendet; auch hier lösen sich die Fäden zu einem Netzwerke auf, in dessen Maschen zellige Elemente eingelagert sind (Fig. 3).

Nur sind hier aller Orten die Ausbreitungen kleiner und von dem oben erwähnten einfacheren Paradigma; niemals werden hier so ansehnliche Netzwerke getroffen wie in der Intima.

An den Gelenken völlig ausgewachsener Thiere habe ich dann, wenn das fibröse Verstärkungslager der Gelenkskapsel schon dick und mächtig war, die deutliche Darstellung der netzförmigen Endausbreitungen in der Adventitia vermisst und anstatt ihrer den nur durch einen kurzen einfachen Faden fortgesetzten markhältigen Conus von der welligen Anordnung der Bindegewebsfasern in weitem Rahmen umfasst werden gesehen, so dass dadurch entweder eine einzelne Nervenfaser ihren formalen Abschluss fand, oder zwei oder drei durch Theilung entstandene zusammengehörige Nervenfasern zu einem in sich abgeschlossenen Ganzen vereinigt wurden, umgeben von den analogen zelligen Gebilden, wie in jenen Gelenken, wo die noch vorhandene Durchsichtigkeit die Ansicht der Bestandtheile auch in der tieferen Schichte der Adventitia vollständig frei liess.

Es sind noch die Beziehungen der markhältigen Stämmchen zu den Ausbreitungen in der Adventitia und in der Intima zu erörtern.

Von den mannigfachen Modificationen, unter welchen Intima und Adventitia von denselben Nervenstämmen versorgt werden, will ich nur folgende erwähnen. So gibt es markhältige Fasern, die bevor sie sich in ihre Endausbreitungen auflösen, in etliche markhältige Fasern theilen, von denen ein Stämmchen in eine der Intima angehörende Ausbreitung zieht, während die übrigen successive in immer tiefere Schichten der Adventitia hinuntersteigen. Oder ein etwas langgestreckter Nerv, der der Oberfläche etwas näher liegt, schickt einen kurzen, feinen, marklosen Faden zu einer kleinen Intimaausbreitung und geht dann zur Adventitia.

Ein anderes Mal trifft man einzelne markhältige Nervenfäden, deren Verbreitung nur der Adventitia angehören. Oder endlich ein einfacher markhältiger Faden, der durch Theilung die Adventitia bedacht hat, endigt zuletzt hoch oben an der Intima.

B. Gefässnerven.

Eine Anordnung, welche als ein vasomotorischer Nervenapparat angesprochen werden konnte, traf ich nur einmal in einem sehr günstigen Präparate. Es entsprang aus einem in der Adventitia gelegenen markhaltigen Nervenfaden unter rechtwinkliger Abzweigung ein einfach contourirter zarter Faden, der sich bald in ein kleines längliches Netz mit langgezogenen Maschen auflöste. Aus diesem heraus war der blasse Achsencylinder weiter hin bis zu einer feinen Arterie zu verfolgen, neben welcher er eine Zeit lang im flachen Bogen entlang lief, um endlich auf ihr eine feine mit knotigen Anschwellungen versehene netzige Ausbreitung zu bilden, deren Fäden mit den am Arterienrande deutlichst sichtbaren Muskelkernen der Gefässmedia in demselben Focus gesehen werden konnten (Fig. 4). Dieselbe markhältige Faser, welche den eben besprochenen blassen Nerven abgab, hatte schon früher einen Seitenzweig abgeschickt, der mit seiner Endausbreitung unter dem oberflächlichem Capillarstratum abschloss.

Ferner sah ich ein einziges Mal einen feinen blassen Faden, der von einem markhältigen Nerven her continuirlich verfolgt werden konnte, auf einem langgestreckten Capillarrohre immer dünner werdend verlaufen, bis er sich weiterhin dem Auge völlig entzog.

C. Pacinische Körperchen.

Nebst diesen nervösen Apparaten finden sich noch Pacinische Körperchen. Ihr Vorkommen an den Gelenksnerven war schon durch Rauber (München 1867) bekannt gemacht worden. Sie finden sich an sehr jungen Thieren so gut, wie an vollkommen ausgewachsenen. Diese Körperchen sind immer Nachbarn der gröberen Nervenbündel, indem sich aus diesen sehr bald nach ihrem Eintritte in die Gelenksmembran einfache markhaltige Nervenfäden losmachen, um bald nach ihrer Abtrennung in ein concentrisch geschichtetes meist länglich ovales Körperchen einzutreten, und dort an dem anderen Pole des Ovals mit einer knopfförmigen Anschwellung zu enden. Die Wandung selbst ist zart, nur von wenigen concentrischen Bindegewebslagen gebildet, und enthält meist mehrere in jungen Thieren selbst viele zellige Elemente. Zuweilen theilt sich ein Nerv und jeder der so entstandenen Zweige wird durch ein Pacini'sches Körperchen abgeschlossen.

Die Körperchen sind von verschiedener Länge. Im Allgemeinen sind sie viel kleiner, als die im Mesenterium der Katze. Nur selten trifft man ein sehr lang gestrecktes, welches in der Längenausdehnung die gewöhnlichen Dimensionen um ein mehrfaches übertrifft. In diesem Falle hat es eine wellige Form, so dass die in seinem Innern eingeschlossene Nervenfaser geschlängelte Windungen machen muss.

Als einen merkwürdigen Befund muss ich noch erwähnen, dass ich an einem ausgezeichneten Präparate von einem jugendlichen Thiere ein Pacini'sches Körperchen von langgestrecktem Baue sah, in dessen noch mit vielen zelligen Elementen erfüllter concentrisch geschichteter Wandung, seinem freien Pole entsprechend, ein feines, längliches, aus wenigen Maschen gebildetes Netz ganz dunkel gefärbter, einfach contourirter und äusserst zarter Fäden enthalten war, das einerseits dem Knopfe des im Pacini'schen Körperchen enthaltenen Nerven sehr nahe lag, anderseits aber einen feinen langen Axencylinder empfing, der sich bis zu seinem Ursprunge aus einem kurzen markhaltigen Nervenstämmchen zurückverfolgen liess. Aus diesem entsprang jener feine Faden gleichzeitig mit einem anderen schon oben erwähnten, welcher auf einem langgestreckten Capillarrohre entlang fortlief. Auf seinem Wege zum Pacini'schen Körperchen hatte der erstere feine marklose Faden eine auffallend dicke, geschichtete Schwann'sche Scheide, die mit viel Kernen besetzt war und die ununterbrochen in die concentrische Wandung des Vater'schen Gebildes überging.

Aus dem Ganzen lässt sich folgendes Resumé ziehen:

1. Am Kniegelenke des Kaninchens existiren gewisse Stellen, welche vorzugsweise mit Nerven versorgt werden.
2. Die ein Nervenstämmchen zusammensetzenden markhältigen Fäden theilen sich als solche in vielfacher Weise.
3. Die letzten Zweige finden ihren Abschluss in discreten, netzförmigen Ausbreitungen des Axencylinders, welche theils dem dichter gestellten Endothel der Intima, theils Anhäufungen zelliger Gebilde der Adventitia eingelagert sind.
4. Ein kleiner Theil der Nerven tritt in eine nähere Beziehung zu den Gefässen.
5. Der Rest endlich betheiligt sich an der Bildung Pacini'scher Körperchen.

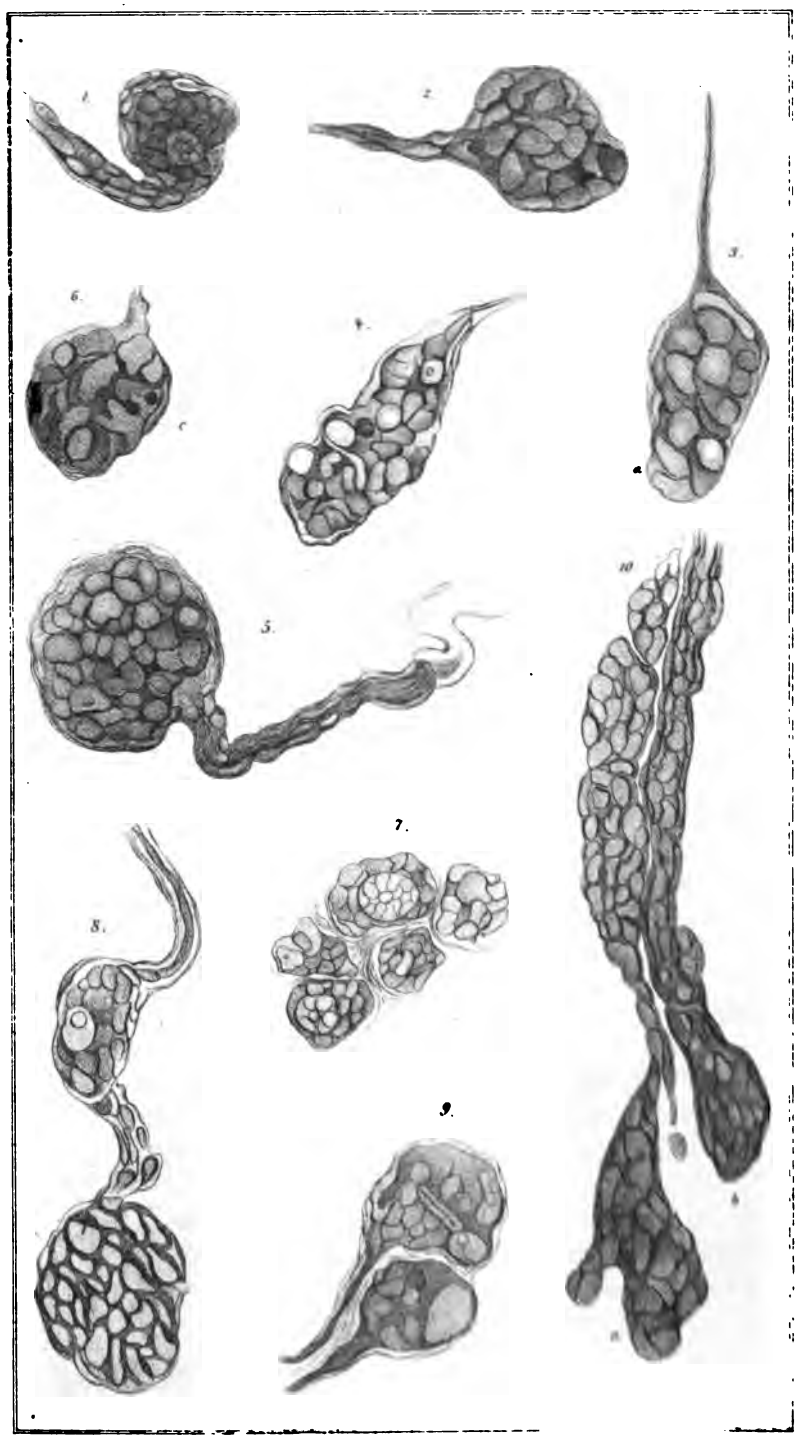
Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Vertheilung der Nerven in dem über die hintere Fläche des Condylus intern. ausgespanntem Antheile der Gelenksmembran. Reichliche Nervenverzweigung. — aaa Nervenstämmchen — b Arterie — ccc Venen — dddd Einfache Nervenfäden, die sich mehrfach theilen, bevor sie von den hier nur angedeuteten Endausbreitungen — e — abgeschlossen werden — f Pacini'sche Körperchen. — Ger. Vergrösserung.

Fig. 2. Feine Endausbreitung in der Intima der Synovialmembran. Ein Nervenfaden a theilt sich in 4 markhältige Fasern, welche den Conus b bilden, aus dessen Spitze der feine Axencylinder weiter geht, um in die Endausbreitung einzudringen. Capillarrohr c und d liegt unter den Nerven. — Vergr. Hartnack Oc. 3. Syst. 8.

Fig. 3. Ausbreitung in der Adventitia; zwei Nerven a und b treten ein, aus dem Conus von a treten zwei Axencylinder, welche weiter in ihre Endausbreitung eingehen — b ein Axencylinder, der bis zu einem markhältigen Faden zurück verfolgt werden kann und in seiner weiteren Auflösung mit der Endausbreitung von a zusammenhängt. Die Partie d des Präparates ist höher gelagert als die Partie c. Das Capillarrohr c geht über die Endausbreitung von a. Vergr. Hartn. $^3/_4$.

Fig. 4. a eine einfache Faser — b kleine Endausbreitungen in der Adventitia — c ein blasser Faden, der früher ein der Adventitia des Gelenkes angehöriges Netz bildet, bevor er sich auf eine kleine Arterie legt, um auf ihr eine feine Ausbreitung d zu bilden, deren Fäden gleichzeitig mit den Muskelkernen der Gefässmedia eingestellt werden — e f feine Ausbreitung in der Intima der Synovialis. Vergr. Hartn. $^3/_4$.



Dez. u. lith. v. Dr. J. Heitzmann

Verlag v. W. Braumüller

Lemp. Wien

Beiträge zur Kenntniss des Baues und der Verrichtung der Blase und Harnröhre.

Von Dr. **Gustav Jurié.**

Als ich mich einem speciellen Studium der Erkrankungen des Harnapparates zuwendete, musste mein erstes Streben darauf gerichtet sein, mir ein möglichst genaues Bild der anatomischen Verhältnisse dieser Theile in ihrem gesunden, wie kranken Zustande zu verschaffen.

Es zeigte sich dabei bald, dass viele wesentliche Punkte theils streitig, theils ungenügend erörtert sind — ich erinnere nur an den Streit über den Verschluss der Blase, an den Mangel aller eingehenden Angaben über Form und Lageveränderung dieses Organes und der Harnröhre u. s. w. u. s. w. Es ist diese Thatsache um so merkwürdiger, als keines der im Innern des Körpers liegenden Organe, von ältester Zeit her, so vielen chirurgischen Eingriffen ausgesetzt war, als die Blase und gerade für diese derartige genaue Angaben von eminenter Bedeutung sind.

Wir finden denn auch viele hervorragende Arbeiten über dieses Thema von Männern, die Chirurgen und nicht Anatomen vom Fache waren, und manches Lückenhafte und Fehlerhafte mag sich vielleicht eben auch aus diesem Umstande erklären.

Auch mich führte die Chirurgie zu den Untersuchungen, deren Resultat ich hiermit veröffentliche. Sollte darin der Dilettantismus nicht zu sehr zum Vorschein kommen, so danke ich dies nur der Güte meines Lehrers Hrn. Professor Langer, unter dessen Anleitung der

grösste Theil dieser Arbeiten gemacht wurde, für dessen aufopfernde Güte ich meinen wärmsten Dank an dieser Stelle auszudrücken nicht unterlassen kann.

I.

Muskulatur der Blase.

Will man eine einigermassen richtige Vorstellung haben über die Art und Weise, wie Füllung und Entleerung der Blase vor sich geht, welche Lage- und Formveränderungen dieses Organ und der Anfangstheil der Harnröhre dabei erleidet; will man ferner sich klar werden, in welcher Weise ganz geringe Veränderungen an der Uebergangsstelle der Blase zur Urethra hinreichen, um den freiwilligen Entleerungen des Harnes ganz unübersteigbare Hindernisse in den Weg zu legen, so muss man vor allem den Muskelapparat, der diese Entleerungen bewirkt, kennen.

So viele Autoren sich auch mit ihm beschäftigt haben, so gibt es deren doch kaum zwei, die mit ihren diesbezüglichen Ansichten vollkommen übereinstimmen. Wenn auch ihre Angaben sich in Manchem begegnen, so weichen diese doch wieder in Hauptpunkten von einander ab, derart, dass ein Versuch, sie vergleichend nebeneinander zu stellen, nicht so leicht gelingt, zugleich aber auch zeigt, dass über diesen Gegenstand noch kein endgiltiges Urtheil gesprochen ist.

Wirklich bietet aber auch die Untersuchung dieser Muskulatur mannigfache Schwierigkeiten. Ein bedeutender Aufwand an Zeit und Geduld wird zur vollkommenen Präparation erfordert und grosse individuelle Verschiedenheiten, sowie der Wechsel der Erscheinung, welche gefüllte und leere, atrophische und hypertrophische Blasen zeigen, thun ihr Möglichstes, um einer richtigen Erkenntniss verwirrend in den Weg zu treten.

Diese Verschiedenheiten geben schon innerhalb der Grenze des Normalen verhältnissmässig bedeutende Abweichungen, sowohl was die Stärke als auch die Richtung der einzelnen Muskelbündel betrifft. Haben sie aber einmal diese Grenze überschritten, so werden dieselben so mannigfach, dass schon eine genaue Bekanntschaft mit dem Normalen erfordert wird, um sich halbwegs zurechtzufinden.

So kommt es, dass ein Theil der Autoren, welchen es nicht gelingen wollte, ein bestimmtes System dafür zu entdecken, eine

systematische Anordnung der Bündel rundweg leugnet und einfach von einem sich über die ganze Blasenwand erstreckenden Netzwerke spricht, während der andere Theil wieder im entgegengesetzten Extreme zahlreiche der Lage und Richtung nach verschiedene Schichten unterscheidet.

Ich will hier die Hauptansichten mit ihren Vertretern in gedrängter Kürze folgen lassen.

Als Netzwerk ohne bestimmten Verlauf beschreibt sie Lieutaud[1]) und Sabatier[2]) und in neuester Zeit auch Aeby[3]).

Zwei Lagen von Bündeln, äussere gerade und innere schiefe, beschreiben Duverney[4]), Huschke[5]), Cruveilhier[6]), Guthrie[7]), Haller[8]), Mekel[9]), Arnold[10]), Luschka[11]), Hyrtl[12]), Henle[13]) und Obersteiner[14]).

Drei Lagen werden schon von Galen[15]) angenommen, und zwar gerade, schiefe und runde, während Richet[16]), Ellis[17]),

---

[1]) Mém. de l'Acad. 1753, p. 99.

[2]) Tractato completo d'Anatomia del Sabatier, 1787, p. 26.

[3]) Bau des menschl. Körpers von Ch. R. Aeby. II. Lief. 1869 p. 581

[4]) Oeuvres anat. Duverney. Paris 1761. II.

[5]) Soemering's Lehre von den Eingeweiden; umgearbeitet von Huschke. 1844, p. 332.

[6]) Traité compl. d'Anatomie. Cruveilhier. Paris 1777.

[7]) On the Anatomy and diseases of the urinany organs and sexual organs J. Guthrie. 1843.

[8]) Elementa physiologiae corporis humani Haller. Tom. VII. Bernae 1765, p. 316—319.

[9]) Handbuch der menschlichen Anatomie von Mekel. Halle und Berlin 1820.

[10]) Handbuch der Anatomie des Menschen. Arnold. 1847, 2. Bd. 4. Abth. p. 199.

[11]) Anatomie des menschl. Beckens von Luschka. 1864, p. 233.

[12]) Lehrbuch d. Anatomie des Menschen von J. Hyrtl. 1855, p. 549.

[13]) Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen J. Henle. 1864, II. Bd. p. 329.

[14]) Harnblase und Urethrae von Obersteiner in Stricker's Lehre von den Geweben. 1870. III. Lief. p. 520.

[15]) De usu partium libr. V. cap. XI.

[16]) Traité practique d'Anatomie medico-chirurgicale. Richet 1866. 3. Edit. p. 763.

[17]) An account of the urinary and certain of the generation organes of the human body. Viner Ellis. Lond. Med. chir. Trans. XXXIX. p. 328.

Barkow[1]) und v. Schmidt[2]) eine äussere Längs-, eine mittlere kreis- und innere netzförmige Schichte beschreiben; — vier Lagen gibt A. Sabatier[3]) an, gerade, ovale, circuläre und innen wieder Längsbündeln; — endlich gar sieben Schichten Tettigrew[4]), er beschreibt von aussen nach innen gehend Längsbündel, schwachschiefe, sehr schiefe oder quere (als mittelste Schichte), schiefe, schwach-schiefe und wieder Längsbündel (als innerste Schichte).

Da sich diese sieben Schichten an allen vier Seiten der Blase wiederholen sollen, so unterscheidet er sie auch nach dieser ihrer Lage und sagt jedes dieser Bündel bildet eine mehr weniger gestreckte 8. Figur, derart, dass die Kreuzung der 8 auf die entsprechende, das Ende der beiden Schlingen aber auf die entgegengesetzte Seite falle.

Man sieht welch' enorme Combination von Verschlingungen und Kreuzungen diese in sieben verschiedenen Richtungen von je vier Seiten verlaufenden 8. ergeben müssten. — Ausser diesen verschiedenen Ansichten über die allgemeine Anordnung müssen wir noch einiger über den Schliessmuskel und des Trigonum gedenken.

Guthrie, Lieutaud und Barkow leugnen die Existenz eines Blasen-Schliessmuskels; Letzterer spricht von elastischen Kreisfasern, die den Blasenhals umgeben und deren stärkere Entwicklung Veranlassung geben könne zu glauben, dass man es mit Muskeln zu thun habe.

Haller und Charles Bell[5]) beschreiben ihn als nicht vollkommen kreisförmig, Bell sagt, seine grösste Stärke ist, an der hinteren Wand, gegen vorne verschmächtiget und verliert er sich im Gewebe der Blase. Beinahe alle neueren Autoren, nehmen aber

---

[1]) Untersuchungen über die Harnblase des Menschen v. Barkow. Breslau 1858.

[2]) De vesicae urinariae collo non extante etc. v. Schmid. Inaug.-Dissertat. Dorpat 1859.

[3]) Recherches anatomiques et physiologiques sur les appareils musculairs correspondants à la vescie et à la prostate dans les deux sexes. A. Sabatier. Paris 1864.

[4]) Ueber die Muskelanordnung der Harnblase etc. J. B. Tettigrew. Philos. Tranc. of the Royal Society of London 1867. Vol. 157, Part. I.

[5]) A Treatise on the Diseases of the Uretra, Vesica urinaria, Prostata and Rectum. Ch. Bell. 3. Edit. London 1822.

einen muskulösen Ring an, so Koelliker, Weber, Krause, Hyrtl, Henle, Huschke, Arnold, Mekel, Luschka, Uffelmann u. s. w. u. s. w. Doch sind sie uneinig über seine physiologische Wirksamkeit. Huschke legt wenig Gewicht auf sein Wirken als Schliessmuskel und behauptet, wenn die Pars membranacea eingeschnitten werde, fliesse der Harn von selbst ab. Luschka gibt an, seine grösste Dicke sei 0·7 Centim., er reiche 1·5 Centim. in die Blase, etwas tiefer in die Harnröhre hinein und habe durch eine Art klonischen Krampfes die letzten Tropfen auszutreiben. Henle [1]) scheidete aber die zunächst des Blasenausganges befindlichen Kreisfasern von denen des eigentlichen Schliessmuskels und sagt mit Recht, dass Ersteren obiges Geschäft zukomme, letztere aber beim Verschlusse der Blase thäthig sind.

Ueber das Trigonum ist verhältnissmässig weniger geschrieben worden. Morgani [2]) und Santorini [3]) sagen, es entstehe durch dicke runde Muskelstränge, welche von der inneren Mündung der Ureteren kommend nach abwärts gehen und vereint im Colliculus seminalis enden. Zu diesem Hügel lässt auch Barkow seinen Musculus interuretricus treten, während Lieutaud [4]), der dem Trigonum seinen Namen gab, sagt, dass dasselbe schon im mittleren Lappen der Prostata endige und hier mit Charles Bell übereinstimmt.

Bell [5]) nimmt aber einen eigenen Ureteren-Muskel an, dazu dienend, die schiefe Stellung der Harnleiter zu erhalten.

Luschka lässt das Trigonum aus den Längsbündeln der Ureteren entstehen, die dann theils bogenförmig von der Mündung des Einen zu der des Anderen ziehen, theils nach vorne convergirend sich mit dem Sphincter verbinden.

Nicht ganz verständlich ist Henle in seinen diessbezüglichen Angaben. Nach ihm geht das Trigonum aus einer Fortsetzung der Fasern des Schliessmuskels hervor, und die Bündel seines horizontalen Schenkels gehen in die Längsschichte der Harnleiter über, er

---

[1]) Seite 332—333.

[2]) Adversaria i. r. q. Adversaria III. Animadvers. XIII.

[3]) Observationes anat. cap. X. sec. XXI.

[4]) Mém. de l'acad. 1757, p. 13.

[5]) Account of the Muscles of the Ureters and their effects on the irritable states of the Bladder. Ch. Bell. Med. chir. trans. vol. III. 1812.

lässt aber aus dieser Schichte auch die Längsbündel des absteigenden Astes entstehen. Tettigrew endlich will auch hier seine sieben Schichten wiedererkennen, und glaubt der horizontale Schenkel sei aus einer theilweisen Obliteration der Ureteren entstanden, und die wichtigste Verrichtung des Trigonums sei, den Colliculus seminalis, welcher bei Ruhe der Blase deren Hauptverschluss bilde, bei Beginn der Contraction zu heben und dadurch dem Harne den Austritt zu gestatten.

Trotz aller dieser verschiedenen Angaben lässt sich durch gründliche Untersuchung einer grösseren Anzahl von Blasen eine bestimmte immer wiederkehrende Gesetzmässigkeit in der Anordnung der Muskulatur nicht verkennen.

Diese Anordnung und die Art und Weise, wie sie einerseits die Entleerung der Blase bewirkt, andererseits wieder behindert, d. h. zum Verschlusse der vier Oeffnungen derselben dient, soll das Hauptziel der gegenwärtigen Urtersuchung sein.

Da eine dieser Oeffnungen, die gegen den Urachus, sich schon während des Embryonal-Lebens dauernd schliesst und überhaupt diese Verhältnisse sich bei Embryonen viel leichter überschauen lassen, so wollen wir mit der Entwicklung der Harnblase beginnen.

Bekanntlich entwickelt sich die Allantois aus 2 soliden Höckern der vorderen Bauchwand, die verschmelzend eine Ausstülpung des Enddarmes aufnehmen, welche sich immer mehr vergrössert und endlich die gestielte Allantoisblase bildet — die Blase selbst hat uns hier wenig zu beschäftigen, wohl aber ihr Stiel, der von der vorderen Mastdarmwand ausgehend bis zur Nabelöffnung verläuft.

Man stellt sich nun gewöhnlich die Bildung der Harnblase so vor, dass im 2. Monate dieser Stiel in seiner Mitte erweitert werde und dadurch drei Abtheilungen bilde, deren oberste dem Urachus, die mittlere der Blase, die unterste aber der Urethra entspreche. Derartige Abtheilungen lassen sich aber Ende des 2. Monates noch nicht erkennen. Der ganze Stiel umschliesst vom Nabelringe bis zur Verbindungsseite mit dem Genitalstrange einen spindelförmigen Gang. Zu Anfang des 3. Monates ist diese Sonderung eher zu erkennen, und ihre Deutlichkeit nimmt mit dem Wachsthume immer mehr zu, doch erreicht sie ihre volle Entwicklung, wenigstens was die Grenze zwischen Blase und Urethra betrifft, erst mit der Pubertät. Die genaue Scheidung dieser einzelnen Organe kommt dadurch zu Stande,

dass der mittlere Theil des Stieles sich unverhältnissmässig erweitert, während die beiden Enden nur sehr wenig an Dicke, dafür aber, besonders das obere, in Folge des Höherrückens des Nabels und des tieferen Standes der Blase, an Länge zunehmen. Der mittlere Abschnitt vermag mit diesem Längswachsthume um so weniger Schritt zu halten, als er in Folge einer später zu erwähnenden Abschnürung seine trichterförmigen Uebergänge verliert und die beiden anderen Abschnitte dadurch auf seine Kosten verlängert werden.

Anfangs des 3. Embryonalmonats ist der Urachus bei seinem Eintritte in die Bauchhöhle mit den beiden vor ihm liegenden Nabelarterien zu einem Strange vereint, seine Wände sind von länglichen Zellen gebildet, an denen sich noch keine bestimmte Anordnung erkennen lässt, sein Lumen äusserst gering und oft nur durch eine Anhäufung von kleinen rundlichen Zellen, die stärkere Färbung annehmen, erkennbar. Mit dem Eintritte in die Bauchhöhle verdicken sich die Wände und mancher Schnitt zeigt schon ganz deutlich in der Mitte des Stranges ein kleines rundes Lumen, das mit Zellen ausgekleidet ist.

Wenige Schnitte unter dem Nabel und man kann bei einem senkrecht auf die Urachusaxe geführten Schnitt folgendes Bild finden. Der Urachus der früher nahezu um ein Drittel dünner als eine Umbilicalarterie war, übertrifft diese nun beinahe um das Doppelte. Sein Durchschnitt gibt ein Oval, dessen Längsaxe nach den Seiten sieht; das Lumen erscheint nicht mehr kreisrund, sondern ist nach vorne zu in die Länge gezogen und aus der Mitte des Stranges gegen die vordere Bauchwand gerückt, hinter dem Urachuslumen, beiläufig im Centrum findet sich eine zum grössten Theile mit kleinen rundlichen Zellen ausgefüllte Querspalte, die sich später als erste Andeutung des Blasenlumens erweist. Beide Lumina sind von einem Saume länglicher Bindegewebszellen umschlossen, denen zunächst deutlich erkennbare Muskelzellen folgen, die nach innen der Quere, nach aussen aber mehr der Länge nach angeordnet sind.

Bei den folgenden Schnitten ist das Lumen des Urachus verschwunden, das der Blase erweitert sich bedeutend und ist meist noch ungefaltet. Die umgebenden Wände zeigen bei Picro-Carmin-Färbung gelbe Streifchen, die mehr weniger einem Kreissegmente entsprechend das Lumen umgeben und aus Muskelzellen gebildet sind. Unterhalb des Eintrittes der Ureteren verengt sich wieder das Lu-

men, und eine bestimmte Gewebsanordnung der Wände lässt sich nicht mehr erkennen. Erst kurz vor der Vereinigung mit den Gängen des Genitalstranges zeigen sich wieder nach vorne und aussen liegende Muskelbündel, welche den durch diese Vereinigung als Urethra charakterisirten Kanal halbmondförmig umgeben.

Gegen Ende des dritten Monats werden die Bilder schon viel deutlicher. Im Querschnitte zeigt sich das Lumen des Urachus unmittelbar unterhalb des Nabels ziemlich klein, nahezu vollkommen rund und mit kleinen Zellen ausgekleidet, auf welche ein verästeltes Bindegewebe und auf dieses ein mehr der Länge nach angeordnetes folgt; diese Anordnung bleibt durch 8—10 Schnitte nach abwärts. Erst jetzt nimmt der Strang etwas an Dicke zu und es zeigen sich zwischen der äusseren Bindegewebsschichte Querschnitte von zarten Muskelbündelchen und zahlreichen Gefässen. Die Dicke wächst nun rasch und damit ändert sich auch seine ganze Erscheinung. Das Lumen des Urachus ist nicht mehr kreisrund, sondern mehr weniger einer Längsrichtung nach getroffen und nach vorn aus dem Mittelpunkte des Schnittes gerückt; zu dessen Seiten finden sich einzelne Durchschnitte von Längsmuskelbündeln, weiter nach aussen und hinter denselben aber Querbündel, die von der Seite nach rückwärts ziehend sich hinter dem Lumen theils durchkreuzen, theils um dasselbe biegen und zur anderen Seite gehen.

Ein, höchstens zwei Schnitte tiefer und das Lumen des Urachus erscheint wieder kreisrund und weniger stark nach vorn gerückt, die Anordnung der Muskelbündel ist sich so ziemlich gleich geblieben, nur haben die Querbündel, besonders die rückwärtigen, an Stärke und Zahl bedeutend zugenommen und es finden sich schon einzelne Längs- und sehr zarte Querbündel, die vor dem Urachuslumen liegen. In den nächstfolgenden Schnitten, deren Umfang sich rasch vergrössert, tritt das Lumen noch mehr ins Centrum zurück und die vorderen Querbündel wachsen derart an Zahl und Mächtigkeit, dass sie endlich die rückwärtigen an Stärke übertreffen. Diese sind weniger dicht aneinander gereiht und entfernen sich, indem sie grössere Halbkreise beschreiben, mehr vom Urachuslumen. Indem sich nun die vorderen und hinteren Querbündel an den Seiten durchkreuzen und einzelne Nebenzweige abgeben, bilden sie ein Netzwerk zwischen dem sich einzelne im Querschnitte getroffene Muskelbündel finden, doch ist hier die Zahl derselben immer sehr klein; um so

bedeutender wird sie aber an der Aussenseite, derart, dass das ganze Netz von Längsbündeln umgeben erscheint.

Die nun rasch folgende Eröffnung der Blase zeigt, dass die vorhergegangenen Schnitte die Kuppe ihres Scheitels getroffen hatten. Das Lichte der Blase vergrössert sich nun wieder bis in die Gegend der Ureterenmündung und ist von Wänden umgeben, an denen man ganz deutlich eine äussere stärkere und eine innere viel schwächere Schichte von Längsbündeln, zwischen ihnen aber eine von mehr weniger halbkreisförmig verlaufenden Querbündeln unterscheiden kann. Endlich folgt zu innerst auf einem Saum von Bindegewebe ein mehrfach geschichtetes Epithel.

Je mehr man sich der Oeffnung der Ureteren nähert, um so spärlicher werden die inneren Längsfasern, bis sie endlich an der hinteren Wand gänzlich verschwinden; die Querbündel bilden immer kürzere Kreis-Segmente, die äusseren Längsbündel aber häufen sich an der vorderen und hinteren Wand als mächtige Schichte an.

Trifft man endlich auf die Mündung der Ureteren, so sieht man, kommt ein etwas längeres Stück ihres Kanals in den Schnitt, dass einzelne Querbündel sowohl von der Seiten- als von der Hinterwand der Blase auf die Ureteren übergehen und hier als Längsbündel verlaufen.

Die Quermuskeln der Blase verlieren tiefer nach abwärts den Charakter von Bündeln und treten als dicht gereihte, zarte Fasern mit wenig dazwischenliegendem Bindegewebe auf. Aussen sind aber an der vorderen und hinteren Wand noch starke Längsbündel zu finden, doch auch diese verschwinden zuletzt. Die Blase hat sich zur Urethra verengt, die von einem ganz deutlichen Muskelringe umgeben ist, der nur nach hinten durch die Einschaltung des Genitalstranges (Prostata, Vagina), in welchem seine Fasern büschelförmig aufgelöst eintreten, unterbrochen wird.

Fassen wir diesen Befund in Kürze zusammen, so sehen wir, dass mit dem Ende des 3. Monates sich der Urachus schon bedeutend verlängert hat, und der Uebergang desselben in die Blase nicht mehr allmälig, sondern plötzlich stattfindet, so dass der Urachus, kaum dass er sich etwas verdickt hat, auch schon in den Scheitel der Blase eintritt. Er läuft ein Stück weit in dessen Wand von vorn nach hinten und wird von Muskelbögen umsponnen, die anfänglich mehr nach hinten, dann aber in grösserer Zahl nach vorne sehen.

Die Blase geht nach unten noch ohne bestimmte Grenze in die Harnröhre über, doch lässt ihre Wand schon deutlich eine innere und äussere Längs- und mittlere Ringmuskelschichte unterscheiden.

Diese Verhältnisse werden mit dem Fortschreiten des Alters immer deutlicher und endlich markirt sich auch der Anfang der Urethra durch eine grössere Anhäufung transversaler Bündel (Sphincter internus).

Gehen wir nun zur Untersuchung der Blasen Erwachsener, so darf sich diese nicht auf einzelne wenige beschränken, es muss, will man das Individuelle von Generellen, das Normale von dem Anormalen trennen, die zeitraubende und mühsame Präparation der Muskelbündel an zahlreichen und in verschiedenen Contractionszuständen befindlichen Blasen vorgenommen werden.

Die zusammengezogene Blase zeigt nach Entfernung des äusseren Bindegewebes, der Gefässe u. s. w., u. s. w. ihren Körper und Grund beinahe allenthalben von Längsbündeln umgeben, nur nach vorne bleiben neben dem Eintritte der Ureteren kleine ovale Felder frei, wo die tiefere Schichte von Querbündeln zu Tage tritt.

Der Urachus verlässt die Blase am höchsten Punkte des Scheitels. Ihn umgreifen von vorne nach hinten mächtige Muskelschlingen[1]), die anfänglich dicht gereiht sind, später aber immer spärlicher werden und vereinzelt bis zur halben Höhe der Blase herabreichen. Diese Schlingen bedecken das obere Ende der hinteren Längsbündel, und verfolgt man ihren Verlauf so findet man, dass sie von den vorderen Längsbündeln gebildet werden; während nämlich die mittelsten derselben sich in gerader Richtung auf den Urachus fortsetzen, biegen die folgenden, haben sie diesen erreicht, hinter ihm um und bilden so Schlingen, die jemehr sie seitlich gelegenen Bündeln entsprechen, um so tiefer herabreichen, daher auch um so weiter werden, und einer entsprechend früheren Umbiegung der Längsbündel nöthig haben. Nach abwärts drängen sich diese dichter an einander, und in der Nähe des vorderen Randes der Prostata verlassen einige von ihnen die Blasenwand, biegen sich nach aufwärts und treten zu den Ligamentis puboprostaticis in welchen sie verlaufen und sich theilweise

[1]) Funda superficialis. Barkow.

bis zu den Schambeinen verfolgen lassen [1]), der grösste Theil der übrigen Bündel aber geht weiter nach abwärts, und verliert sich theils in der Prostata, theils läuft er an ihrer Aussenseite zwischen den grossen Venen zum muskulösen Theil der Harnröhre.

Die hinteren Längsbündel werden wie schon gesagt nach oben von den Schlingen der vorderen bedeckt, und gehen nach unten gleichfalls näher an einanderrückend zum oberen seitlichen Rande der Vorsteherdrüse, wo sie sich theils inseriren, theils in das Gewebe der Drüse eintreten. Häufig convergiren einzelne dieser Bündel und kreuzen sich bevor sie die Prostata erreichen, an dieser Kreuzungsstelle geben sie sich gegenseitig zarte Muskelbündelchen ab und sind überdiess durch straffes Bindegewebe innig verbunden. Von der zur Seite der Ureteren unbedeckt gebliebenen Querschichte sieht man einige Bündel sich von der Blasenwand entfernen und zu den Uretheren treten, an welchen sie eine Strecke weit als Längsbündel verfolgt werden können.

Bei der mehr ausgedehnten Blase sondern sich die Längsbündel schon viel deutlicher in vordere und hintere Lager, die von der Vorsteherdrüse schmal ausgehend nach oben zu sich fächerförmig ausbreiten. Die einzelnen Bündel stehen schon weiter von einander ab, und nimmt man das zwischen und unter ihnen liegende Bindegewebe weg, so tritt beinahe überall eine tiefer liegende Schichte von Querbündeln zu Tage. An der hinteren Wand treten von den Seiten und von oben her, die Ureteren in convergirender Richtung zur Blase, gehen ihre volle Wandung behaltend durch eine Spalte der hinteren seitlichen Längsbündel und verlaufen, anfänglich zwischen dieser, bald aber zwischen der ersten und zweiten Schichte. Das Stück, welches von ihnen innerhalb der Blasenwand liegt hat je nach Füllung der Blase eine Länge von 1—2 Centim., erst der letzte Theil, beiläufig 0·3 Centim. lang, wird nur mehr von Schleimhaut bedeckt, wodurch die bekannte Klappe zu Stande kommt.

Der Urachus nimmt bei der ausgedehnten Blase nicht mehr den höchsten Punkt des Scheitels ein, sondern ist mehr gegen die vordere Wand herabgerückt, doch kann man ihn deutlich unterhalb jener Schlingen, die ihn nach vorne umlegen, in einer Länge von 0·5 bis 1·0 Ctm. nach oben und rückwärts verfolgen.

[1]) Mem. pubo-vesicales Henle. — Levator prostatae Viner Ellis.

Gleichzeitig sieht man, dass auch die hinteren Längsbündel um den Urachus umbiegen und in ganz ähnlicher Weise wie die vorderen Schlingen [1]) bilden, nur kommen diese unter die vorderen Längsbündel zu liegen [2]) und mengen sich mit der tieferen, in gleicher Richtung verlaufenden Querschichte derart, dass es schwer wird, von jedem einzelnen Bündel genau anzugeben, ob es eine Schlinge der Längsmuskulatur sei oder schon der zweiten Schichte angehöre.

Nimmt man nun die Longitudinalschichte im ganzen Umfange hinweg, so findet man Querbündel, welche die Blase in Kreistouren umgeben. Die Richtungsebene der vorderen Touren geht nach hinten und unten, die der hinteren nach vorn und unten. Durch diesen nach abwärts geneigten Verlauf kommt es, dass die transversalen Bündel sich vielfach durchkreuzen und für den ersten Anblick ein Netzwerk über die ganze Blase bilden.

Die schiefe Lage der Richtungsebene wird nach unten immer geringer und nähert sich am Blasenausgange endlich der horizontalen; die Folge davon ist eine Anhäufung von Querbündeln in der unmittelbaren Umgebung der Harnröhrenöffnung, aus welcher der Sphincter internus hervorgeht, dessen Fleisch sich sowohl aus den unteren Bögen der höher gelegenen vorderen und hinteren Kreistouren, als auch aus den ganzen horizontalen Touren zusammensetzt. Der Schliessmuskel ist am stärksten an der Stelle, wo sich die Blase zur Urethra umbiegt und verschmächtigt sich gegen die Harnröhre und Blase. Seine Bündel sind zart, dicht gereiht und durch straffes Bindegewebe und elastische Fasern fest verbunden, mit welchen sie ein beinahe homogenes Gewebe bilden, so dass ihre Darstellung nur nach einer vorsichtigen Maceration gelingt.

An der hinteren Blasenwand zeichnen sich 4 — 5 Querbündel durch besondere Stärke aus; sie liegen unmittelbar oberhalb des horizontalen Astes des Trigonums und stammen von Kreistouren, deren vordere Bögen am Scheitel der Blase unter den Schlingen der hinteren Längsbündel liegen. Von hier ziehen sie nach abwärts, um an der Seite der Ureteren die erwähnten frei zu Tage liegenden Querbündel zu bilden und im weiteren Verlaufe aber wieder von

---

[1]) Funda inferior Barkow.

[2]) Selten findet das Umgekehrte statt. Barkow sah dann den Urachus an die rückwärtige Wand der Blase gerückt.

den hinteren Längsbündeln bedeckt zu werden. Kurz nach Eintritt unter diese Bündel werden sie durch die dritte innerste Schichte bedeutend verstärkt und erhalten hierdurch ein gewisses Uebergewicht über die anderen transversalen Bündel.

Die dritte innerste Schichte untersucht man am besten, indem man die Blase durch die Harnröhre umstülpt. Die Schleimhaut lässt sich dann überall leicht von der Blasenwand ablösen mit Ausnahme am Trigonum und beiläufig 1·3 Ctm. im Umkreise der Harnröhrenmündung; hier ist sie mit der unterliegenden Muskelschichte fest verbunden.

Ist die Schleimhaut entfernt, so sieht man, dass der kreisförmigen Schichte zuinnerst noch eine dritte, aus nicht sehr zahlreichen Längsbündeln bestehende aufliegt. Diese Bündel verhalten sich insofern verkehrt wie die äusseren, als sie am Blasenscheitel dichter an einander gereiht sind und erst gegen unten sich mehr ausbreitend, mit ihren seitlichen Bündeln um den Blasengrund in ähnlicher Weise Schlingen bilden, wie dies die äusseren um den Urachus thun.

Von den vorderen inneren Längsbündeln behalten die in der Mittellinie oder derselben zunächst liegenden ihre Richtung bei und können bis in die vordere Wand des muskulösen Theiles der Harnröhre verfolgt werden, die übrigen Bündel biegen, je mehr sie seitlich liegen, um so früher nach rückwärts um. Zuerst fällt diese Biegung noch in die Harnröhre und einzelne Bündel gehen an der hinteren Wand derselben bis in den Samenhügel, später treten solche zu den absteigenden Ast des Trigonums und einige kräftige Bündel verstärken den horizontalen Ast desselben. Die Schlingen der seitlichsten endlich, 4 bis 5 an Zahl, verbinden sich mit den schon früher erwähnten, oberhalb des Trigonums gelegenen Querbündeln.

Die hintereu inneren Längsbündel sind viel geringer an Zahl, vom Blasenscheitel ausgehend lassen sie sich bei mässig ausgedehnter Blase nur bis in die Mitte der hinteren Wand verfolgen; hier verbinden sie sich theils mit der unter ihnen liegenden Schichte, theils treten einige wenige zum horizontalen Aste des Trigonums.

Am Scheitel vereinigen sich die unteren Längsbündel von allen Seiten zur Bildung eines Netzwerkes, dessen Centrum der Austrittsstelle des Urachus entspricht, zu dem hier einzelne Bündel treten und an ihm bis ausserhalb der Blase verfolgt werden können.

Wir haben hier wiederholt das Trigonum vesicae erwähnt; es ist dies ein zwischen den Mündungen der Uretheren der inneren Blasenwand aufliegender, aus Bindegewebs-, elastischen und Muskelfasern bestehender dreieckiger Wulst, dessen Basis nach aufwärts seine Spitze aber gegen die Urethra gekehrt ist.

Sein sogenannter horizontaler Ast, der die beiden Uretheren verbindet, ist nach abwärts leicht convex und enthält kräftige Muskelbündel, welche einerseits von den neben den Uretheren nach aussen freiliegenden Querbündeln, andererseits von den inneren seitlichen und hinteren Längsbündeln herstammen, ausserdem gibt aber auch die Längsschichte der Uretheren einen nicht unbedeutenden Beitrag dazu her.

Der absteigende Ast enthält nur ganz zarte Muskelbündelchen, die von der innersten seitlichen Längsschichte der Blase und den Längsbündeln der Uretheren ihren Ursprung nehmen.

Diese werden immer geringer an Zahl und Stärke, je mehr sie sich der Urethra nähern und verschwinden selbst für das Mikroskop meist noch ehe sie die Harnröhre erreicht haben.

Der Unterschied in der Anordnung der Blasenmuskulatur, soweit er durch das Geschlecht bedingt wird, ist was den Körper der Blase betrifft, gleich Null. Nur gegen den Blasenausgang kommen einige Veränderungen vor. Während beim Manne die in der Mitte liegenden äusseren vorderen Längsbündel in gerader Richtung über die Vorsteherdrüse zur Urethra herabsteigen, kann ich mittlere Längsbündel, die in dieser Richtung von der Blase ausgingen, beim Weibe an der äusseren vorderen Wand der Harnröhre nicht finden. Hingegen ziehen eine grosse Zahl der äusseren Längsbündel an der Seitenwand der Urethra bis zum Musc. transversus perinaei profundus herab. Die äusseren rückwärtigen Längsbündel aber, welche beim Manne zur Prostata treten, gehen beim Weibe ins Septum utero-vaginale. Das Uebrige verhält sich genau so wie beim Manne, nur ist der Schliessmuskel und das Trigonum viel weniger stark entwickelt.

Wirkungsweise der Blasenmuskulatur.

Die Hauptwirkung der Längsbündel wird, da ihre unteren Insertionsstellen wenig beweglich sind, diese sein, den Scheitel der Blase nach abwärts zu ziehen und dadurch die Längsaxe derselben zu verkleinern, doch werden sie auch im Bestreben ihre gekrümmte Linie in eine gerade zu verwandeln, den Blasenumfang zu verkleinern suchen.

Die vorderen und hinteren Längsbündel halten sich so ziemlich das Gleichgewicht, nur um Geringes sind die hinteren stärker, und so mag es auch kommen, dass während bei der ausgedehnten Blase der Urachus beinahe ohne Ausnahme tiefer nach vorne steht, die contrahirte Blase ihn in der Mitte ihres Scheitels zeigt [1]), ein Beweis, dass die hintere Wand sich stärker zusammengezogen hat als die vordere.

Ein wenig scheint bei der Contraction auch die Vorsteherdrüse gehoben zu werden, wenigstens sprechen dafür Versuche an Hunden, bei denen wohl die Verhältnisse etwas verschieden sind. Den Umstand aber, dass bei Durchschnitten von gefrorenen Becken die Urethramündung bei zusammengezogener Blase höher zu liegen kommt als bei voller, will ich hier gar nicht zur Geltung bringen, er erklärt sich viel einfacher durch die grössere Schwere des gefüllten Organes. Eben so wenig wird das Gegentheil dadurch bewiesen, dass man bei angestrengten krampfhaften Contractionen, wie sie bei Harnverhaltungen vorkommen, durch den Mastdarm ganz deutlich fühlen kann, dass die Vorsteherdrüse nach abwärts gedrängt werde. Hier wirkt eben die Bauchpresse mit und drückt die Blase sammt dem ganzen Mittelfleische nach abwärts.

Wie die longitudinalen Bündel auch etwas auf den Umfang der Blase wirken, so beschränkt sich die mittlere kreisförmige Schichte nicht darauf diese zu verkleinern, sondern wird auch (natürlich in viel geringerem Grade) vermöge ihrer von oben nach unten absteigenden Richtung den Längsdurchmesser verkürzen helfen. Das Stär-

---

[1]) Dieses Verhältniss ist für den Chirurgen wichtig, weil dem Urachus entsprechend das Peritonäum herabreicht.

kerwerden dieser Kreisbündel gegen den Blasenausgang entspricht dem grösseren Aufwande von Kraft, der nöthig ist um aus dem schon stark zusammengezogenen Organe noch die letzten Reste auszutreiben, was übrigens kaum je so vollständig gelingt, dass man nicht unmittelbar nach dem Harnen mit dem Katheter noch eine kleine Menge Flüssigkeit entleeren könnte.

Bei curarisirten Hunden sah ich, übereinstimmend mit den Versuchen von Prof. Dittel, dass sich die Blase sowohl auf äussere Reize als auch auf die viel kräftiger wirkenden, welche direct auf ihre Schleimhaut ausgeübt werden [1]), zuerst ihrer Längsaxe nach verkleinern. Ebenso kann man bei den Contractionen, wie sie bei Harnverhaltungen vorkommen, durch dünne Bauchdecken ganz deutlich fühlen, dass die Blase beinahe die Kugelgestalt annimmt.

Da nun dem äusserem Anscheine nach die Längsbündel über die Queren kein so bedeutendes Uebergewicht haben, so vermuthe ich, dass die Zusammenziehung der Ersteren etwas früher erfolge, als die der Kreismuskel, und selbst von dieser scheint es mir nicht wahrscheinlich, dass sie im ganzen Umfange der Blase gleichzeitig stattfinde, da die unteren Kreisbündel schon durch das Herabdrängen der Flüssigkeit an der Zusammenziehung gehindert werden müssen. So kommt es, dass die bei gefüllter Blase viel stärker ausgedehnten mittleren Bündel, dennoch die kräftigeren unteren überholen und schon nahezu vollkommen contrahirt erscheinen, während diese sich noch wenig verkürzt haben.

Das umgekehrte Verhältniss würde natürlich einen Theil des Harnes nach oben abschnüren und die Sanduhrförmige Blase geben, deren Barkow erwähnt. Es ist möglich, dass etwas Aehnliches stattfindet, und zwar bei directer Reizung der Blasenschleimhaut.

Dr. Gruenfeld machte mich aufmerksam, dass er bei seinen urethroskopischen Untersuchungen immer an der hinteren unteren Wand der lebenden Blase starke Querwülste bemerkt habe; auch ich weiss mich ähnlicher Befunde aus früherer Zeit, wo ich an den Kliniken Prof. Sigmund's und Dittel's mit dem Urethroskope experimentirte, zu erinnern, glaube aber, dass diese Bilder nur durch

---

[1]) Ich gelangte bei Hunden mit den Nelaton'schen weichen Kathetern auch ohne Eröffnung der Urethra leicht in die Blase.

den ungewöhnlichen und starken Reiz, welchen das Instrument ausübt, und der zur Contraction des Trigonums und der hinter ihm gelegen transversalen Bündel führt, erzeugt werden. In solcher Weise muss man sich auch den Decubitus, der sich bei bleibendem Katheter manchmal am Trigonum erzeugt, durch dessen krampfhafte Contraction erklären, da selbst bei starker Hypertrophie der Blase der Katheterschnabel das Trigonum nicht berührt.

Unter zahlreichen Injectionen, welche ich mit Talk oder Harzmassen in die Blasen todenstarrer Leichen machte, gelang es mir zweimal dieses Organ vollkommen leer anzutreffen. Die Blase wurde in beiden Fällen unter ziemlich starkem Drucke mässig ausgedehnt, (beiläufig 180—200 Grammen Harnes entsprechend), so dass der Scheitel bei liegender Stellung den Symphysenrand nur sehr wenig überragte. Die Ausgüsse zeigen ein merkwürdiges Verhalten der Muskulatur. Der dem Körper der Blase entsprechende Theil, weist nur äusserst geringe Spuren der mittleren Schichte auf, um so deutlicher sind aber die Abdrücke der inneren Längsbündel, sie werden indem sie sich dem Blasenausgange nähern, immer stärker, so dass, während der Scheitel sich noch ganz glatt darstellt, der Grund tiefe Furchen zeigt. Wir haben früher gesehen, dass die Schlingen der inneren Längsbündel die Querbündel oberhalb des horizontalen Astes des Trigonums, und diesen selbst verstärken, dem entsprechend finden wir auch bei den Präparaten an der hinteren unteren Wand tiefe Querfurchen, welche den Blasenausgang umgreifend, sich an der vorderen und hinteren Wand in gerader Richtung nach abwärts fortsetzen. An dem einen Präparate, bei welchem diese Fortsetzung in die hinteren Längsbündel viel weniger deutlich zu erkennen ist, entspricht der stärkste halbkreisförmige Einschnitt dem horizontalen Schenkel des Trigonums und hat 0·5 Ctm. Tiefe. Als Andeutung des absteigenden Astes geht von seiner Mitte eine seichte Furche bis zum Abguss der Urethra. Nach rückwärts folgen noch fünf weniger tiefe transversale Einschnitte, welche sich an ihren Enden spalten und deutlich auf die vordere und hintere Wand als Längsfurchen fortsetzen. Am anderen Abgusse ist vom absteigenden Aste des Trigonums nichts zu sehen, die Furche des horizontalen hat nur 0·3 Cmt. Tiefe, hinter und ober ihr folgen zwei ebenso tiefe und zwei etwas seichtere Querfurchen, endlich beiläufig 2·5 Ctm. oberhalb des Trigonums, eine über 0·8 Ctm. tiefe, halbkreisförmige Spalte. Sämmtliche dieser

Rinnen setzen sich deutlich in die vorderen Längsfurchen fort, ihre Fortsetzung in die hinteren ist hier aber nur schwach angedeutet.

In beiden Fällen hatten also die inneren longitudinalen Bündel noch einen Theil ihrer Widerstandsfähigkeit beibehalten, und gaben so ein beiläufiges Bild ihrer Wirksamkeit während des Lebens. Es erinnern diese Abgüsse aber lebhaft an die Bilder, welche man bei der urethroskopischen Untersuchung sieht, so dass es mir nicht unwahrscheinlich scheint, dass, im Falle der directen Reizung der Schleimhaut, sich die innere Längsschichte zuerst zusammenzieht. Merkwürdig ist, dass sowohl im Abgusse als bei der uroskopischen Untersuchung die Breite der transversalen Falten zeigt, dass gewiss nicht die Längsbündel allein, sondern auch die Fasern der mittleren Schichte soweit sich diese mit ihnen verbunden haben, an dieser Contraction theilnehmen.

Betrachten wir nun wie sich die Muskulatur während des Lebens zu den Oeffnungen der Blase verhalte, so finden wir, dass eine derselben, die gegen den Urachus, schon im Embryonal-Zustande verschlossen wird. Es geschieht dies durch die Schlingen der äusseren longitudinalen Bündel, welche wie wir gesehen haben, den Urachus nicht nur einklemmen, sondern auch derart knicken, dass ein gutes Stück seines unteren Endes längs der Blasenwand verläuft und von den Schlingen der vorderen Längsbündel bedeckt wird.

Für die Ureteren hat man bisher jene Schleimhautklappe, welche sie durch die schiefe Durchbohrung der Blasenwand bilden, als einziges Verschlussmittel betrachtet; wie ganz bestimmte Versuche zeigen, ist dem aber nicht so.

Oeffnet man den Scheitel einer Blase, und trägt diese Klappe ab, bindet nun wieder die künstliche Oeffnung der Blase zu, und füllt diese mit Wasser, so entweicht vom Augenblicke an, wo sich die Wände spannen, kein Tropfen mehr durch den Harnleiter. Da das Wasser sich aber leicht durch die kleinen Wunden am Ureter unter die Schleimhaut ergiesst und endlich hie und da an der Aussenwand erscheint, so führte ich, um den Versuch noch genauer zu machen, von innen kleine geknöpfte Kanülen in die Ureteren ein, und befestigte sie hier, nur wenig in diese hineinragend, durch Umstechung.

Die Wirkung der Klappen war also gewiss aufgehoben und doch floss nichts durch die Harnleiter ab, sobald einmal die Blase durch

die eingetretene Flüssigkeit gespannt war. Es muss also noch ein weiterer Verschluss der Ureteren vorhanden sein und diesen bilden die hinteren äusseren Längsbündel, zwischen und unter welchen sie eine gute Strecke weit verlaufen, ehe sie die Blasenschleimhaut erreichen. Im Augenblicke, wo die über den Harnleiter gelegenen Bündel mit dem Knopfbistourie durchtrennt werden, entweicht auch die Flüssigkeit durch die Ureteren. Zwischen diesen Muskeln und der auf sie folgenden Schichte werden also die Harnleiter bei der Contraction der Blase eingeklemmt, und je stärker die Zusammenziehung, um so sicherer wird der Verschluss; an der todten Blase tritt er natürlich erst dann ein, wenn diese Bündel sich durch Füllung der Blase spannen und ihre Elasticität zur Geltung kommt.

Aus diesem Verhalten der Muskulatur erklärt sich auch, warum die Ausdehnung der Uretheren bei Harnverhaltung sich beim Eintritt in die Blasenwand begrenzt. Wäre die Schleimhautklappe der einzige Verschluss, so würde die Stauung des Harnes bis an sie heranreichen und wohl bald dem Drucke, unter welchem der Blaseninhalt steht, das Gleichgewicht halten.

Da die Uretheren eine grössere Strecke weit in der Blasenwand selbst verlaufen, so könnte es geschehen, dass sie bei starker Zusammenziehung derselben geknickt und unwegsam würden, ihr innig er Zusammenhang mit dem elastisch-muskulösen, horizontalen Aste des Trigonums arbeitet aber einem solchen Ereignisse entgegen, seine Muskelwirkung hält die Ureteren auch bei contrahirter Blase gestreckt, seine elastische aber stemmt sich gegen eine zu weit gehende Ausdehnung dieses Theiles der Blase[1]), welche wieder hindernd auf den Eintritt des Harnes wirken könnte.

Kommen wir nun zur Harnröhrenöffnung, so haben wir gesehen, dass am Uebergange der Blase zur Harnröhre sich eine Anhäufung von transversalen Bündeln bildet, die von vorn und hinten die Urethra umgreifen und bei ihrer Zusammenziehung dieselbe ganz energisch einschnüren müssen. — Wir haben ferner gesehen, dass diese Bündel in ein dichtes Gewebe von elastischen Fasern und Bindegewebe

[1]) Nach den Untersuchungen Prof. Langer's dehnt sich die Umgebung des Trigonums bei Füllung der Blase am wenigsten aus. Med. Jahrb. 1862, III. H. p. 114.

eingebettet sind. — Es ergibt sich daraus ein doppelter Verschluss durch Muskel- und Elasticitätswirkung.

Die Thatsache, dass es eines ziemlichen Druckes bedarf, um nach dem Tode aus der Blase die Flüssigkeit auszutreiben, beruht eben auf den Widerstand jener elastischen Fasern, deren Anhäufung den Blasenausgang so verstärkt, dass dieser Theil der Blase, der auch noch das Gewicht des Harnes zu tragen hat, bei Füllung beinahe gar nicht ausgedehnt wird; ebenso lassen diese mit der Schleimhaut innig verbundenen Fasern ein Falten derselben nicht zu, und während sich im übrigen Theile der contrahirten Blase allenthalben Schleimhautfalten bilden, findet sich die Umgebung der Urethra selbst in der zusammengezogenen Blase vollkommen glatt. Hier könnten aber auch solche Falten durch Verlegung der Harnröhrenmündung ein Hinderniss für die Harnentleerung abgeben.

Ueber die Wirkung der oberwähnten transversalen Muskelbündel sind zahlreiche Versuche angestellt worden, deren Resultate ihre Sphincternatur als unzweifelhaft erscheinen lassen [1]).

Weniger wurde aber beachtet, dass dieser Sphincter auch einen Antagonisten besitzt. Würde die Harnröhre blos durch den Druck, welchen die Flüssigkeit bei der Zusammenziehung der Blase erfährt, geöffnet, so müsste auch bei einem durch die Bauchdecken geübten Drucke der Harn abfliessen, dies geschieht aber bei mässiger Füllung der Blase nie, die Harnentleerung beginnt erst dann, wenn durch diesen Druck Contractionen der Muskulatur hervorgerufen worden sind. So vermag denn auch bei Blasenlähmung alle Anstrengung der Bauchpresse, ist die Blase nicht übermässig gefüllt, nichts für die Entleerung derselben zu thun.

Die Harnröhrenöffnung ist im Zustande der Ruhe vollkommen geschlossen; würde sich die Muskulatur der Blase zusammenziehen, ohne directen Einfluss auf deren Eröffnung zu nehmen, so ist gar nicht einzusehen, wie der Harn seinen Weg finden soll, da gerade die kreisförmigen Bündel am Beginne der Harnröhre am stärksten angehäuft sind und die Flüssigkeit ja nicht allein gegen den Blasenausgang gedrängt wird, sondern der auf sie geübte Druck zufolge

---

[1]) Uffelmann, Zeitschr. f. rat. Med. III. R. Bd. XVII. p. 260. Dittel, Ueber Enuresis. Med. Jahrb. 1872, II. Heft.

eines bekannten Gesetzes sich nach allen Richtungen gleichmässig fortpflanzen wird.

Es ist also schon a priori zu vermuthen, dass eine diessbezügliche Anordnung bestehe, und wirklich zeigt die Untersuchung, ganz unzweifelhaft, dass die Längsmuskel bei Contraction ihrer unteren Abschnitte die Harnröhrenmündung erweitern müssen.

Alle Bündel, welche von den äusseren Longitudinalen zum Schambeine und weiter herab zur Prostata und zum musculösen Theil der Urethra gehen, beschreiben ebenso wie die inneren, welche in die Harnröhre eintreten, dadurch mehr weniger starke, nach aussen concave Bögen, die wenn sie sich contrahiren, bestrebt sein werden, sich auf ihre Sehne zu strecken. Da nun diese Bündel sich besonders an der vorderen Wand finden, der Scheitel ihrer Bögen gerade in die Höhe der Harnröhrenöffnung fällt, so ist es klar, dass durch sie diese Wand nach aussen gezogen wird.

Die hinteren äusseren Längsbündel, welche über die Convexität der ausgedehnten Blase herabsteigen und sich nach vorne biegen müssen, um den seitlichen und hinteren Rand der Vorsteherdrüse zu erreichen, werden in dieser Richtung erweiternd wirken. Ebenso wird das Trigonum, dessen horizontaler Ast gegen die Urethra concav ist, durch diesen und den absteigenden Schenkel dazu beitragen das Knie, welches die Blasenwand im Uebergange znr Harnröhre bildet möglichst auszugleichen. Die Längsbündel, von welchen wir die Vermuthung ausgesprochen haben, dass sie sich zuerst zusammenziehen, werden also dadurch auch gleichzeitig die Urethramündung erweitern und dem Harn den Austritt gestatten.

Wie erwähnt hält Tettigrew den Colliculus seminalis für eines der wichtigsten Verschlussmittel der Harnröhre, und glaubt sie werde dadurch geöffnet, dass sich das Trigonum contrahire und diesen Hügel nach oben und rückwärts ziehe.

Dieser Verschluss ist nun gewiss bei schlaffem Gliede nicht so bedeutend, sonst müsste der Katheter Harn bringen, so bald einmal dieses Hinderniss überschritten ist. Auch ist kaum zu glauben, dass das Trigonum einen so starken Einfluss auf die Stellung des Samenhügels nehme, da die Muskelbündel des absteigenden Astes, keineswegs immer bis zu diesen herabreichen, und selbst die binde-

gewebige Raffe, welche beide Organe verbindet und als Sehne gedeutet werden könnte, nicht Regel ist.

Die Wirkung der Längsbündel auf die Harnröhre steht im geraden Verhältnisse mit der Ausdehnung der Blase, ist diese gross, so beschreiben sie starke Bögen und treten in beinahe horizontaler Richtung an den Rand der Prostata, sie werden daher deren Wände um so kräftiger abziehen können. Je mehr aber die Blase zusammengezogen ist, um so geringer werden sie wirken können, und so lässt der Beginn des Harnens bei wenig gefüllter Blase meist länger auf sich warten, wenn auch dann der Harn ganz kräftig ausgetrieben wird.

Bei übermässig ausgedehnter Blase kann es auch ohne Contraction der Muskel zu einer theilweisen Entleerung kommen, so bald nämlich die Blasenwand an ihrer Elasticitätsgrenze angelangt ist, wird, was früher durch lebende Contraction geschah, die Harnröhrenmündung durch die Spannung der Bündel auseinandergezogen, natürlich steht das Abfliessen mit dem Aufhören dieser Spannung wieder still.

Die Wirksamkeit des Sphincter internus besteht, meinem Vermuthen nach, eben nur darin, im Vereine mit dem elastischen Verschlusse der mechanischen Erweiterung der Harnröhrenöffnung, wie sie durch die Schwere und den Seitendruck der Flüssigkeit bedingt werden könnte, entgegen zu arbeiten, der Blasencontraction selbst kann er aber nie Widerstand leisten; zu kräftig werden seine Schleifen durch die Längsbündel auseinandergezogen. Zieht sich die Blase zusammen und will das Individium dem Drange nicht nachgeben, so muss der willkührliche Sphincter internus in Arbeit treten.

Kinder und Frauen haben einen verhältnissmässig schwachen inneren Schliessmuskel, daher kann auch dessen Antagonist schwächer sein. Da der Uebergang der Blase zur Harnröhre bei ihnen wegen geringerer Dicke der Harnröhrenwand, weniger eingeschnürt erscheint, so beschreiben die Längsbündel viel schwächere Bögen und ihre erweiternde Wirkung wird daher eine geringere sein, ein Gleiches gilt auch von dem eben nur angedeuteten Trigonum.

Kinder und Frauen werden aber auch viel häufiger von unwillkürlichem Harnen überrascht, zu dessen Veranlassung oft Niessen, Husten, Lachen u. s. w. genügt. Erstere können dann, und im

Allgemeinen, den Harn schlecht zurückhalten, ihr äusserer Sphincter ist eben noch schwach und häufig kann man sie denselben durch Zudrücken des Präputiums unterstützen sehen.

Anders ist es bei den Frauen; zwar werden sie, wie gesagt, leichter durch einen theilweisen Harnaustritt überrascht, doch vermögen sie diesem Einhalt zu thun, und können, wegen der grösseren Stärke ihres willkürlichen Sphincters [1]), dem Drange zum Harnen viel länger Widerstand leisten als die Männer.

---

[1]) Beinahe die ganze weibliche Harnröhre ist von quergestreiften Kreisbündeln umgeben.

Ueber die entzündlichen Veränderungen der Ganglienzellen des Sympathicus

von

A. R. Robinson aus Newyork.

(Aus dem Institute für experimentelle Pathologie in Wien.)

Hierzu Tafel X.

Ueber die Veränderungen, welche die Ganglienzellen des sogenannten sympathischen Nervensystems in Entzündungsherden erleiden, besitzen wir bis jetzt fast gar keine Kenntnisse. Aus den Angaben von Meynert und Fleischl liess sich zwar entnehmen, dass Ganglienzellen krankhafter Weise proliferiren können, doch gelten diese Angaben erstens nur für das Gehirn, zweitens beziehen sich die Angaben Fleischl's, der die Theilung des Ganglienzellleibes in kleinere Zellen unzweifelhaft dargethan hat, gar nicht auf den Entzündungsprocess. Endlich haben die Experimente, welche angestellt worden sind (Stricker, Leidesdorf, Jolly), um jene Veränderungen zu studieren, keine Resultate zuwege gebracht, welche im Sinne der Angaben von Meynert und Fleischl zu deuten wären. Es wird daher nicht überflüssig sein, wenn ich mit wenigen Worten über Versuche berichte, deren Resultate in der That im Sinne dieser Angaben ausgefallen sind.

Nachdem die Aorta des Frosches durch Eröffnen des Abdomens blossgelegt war, wurde ein Faden zwischen die Schichten einer Aortenwand gezogen und daselbst liegen gelassen; dann wurden die Därme reponirt und die Bauchwunde zugenäht; 2 bis 7 Tage später wurden die Thiere getödtet.

Sobald die Frösche getödtet waren, wurde die Aorta ausgeschnitten, lege artis mit Goldchlorid gefärbt, in Glycerin gelegt, schliesslich in Glycerin zerzupft und darin untersucht.

An solchen Zupfpräparaten war alsbald zu ersehen, dass viele Zellen deutliche Veränderungen erlitten hatten. Die Veränderungen variirten je nach der Lebensdauer der Thiere nach der Verwundung. In vorgerückten Entzündungszuständen waren Form und Anordnung der Zellen gänzlich verändert; anstatt eines Kernes und eines Zellleibes waren innerhalb der Zellenkapsel eine grosse Anzahl kleiner Zellen in mannigfachen Grössen und Formen nahe aneinander gedrängt. Manchmal waren nebst diesen kleinen Zellen einzelne Fetttröpfchen zu sehen.

Neben diesen Bildern machte sich eine Erscheinung geltend, welche offenbar auf eine beginnende Furchung hinweist. Es war eine mosaikähnliche Gestaltung an der Oberfläche der Zellen. Jedoch war dieses mosaikähnliche Aussehen selten über die ganze Zelle verbreitet; gewöhnlich fand ich es nur auf einem Theile der Ganglienzellen, während der andere Theil noch ziemlich intact geblieben war.

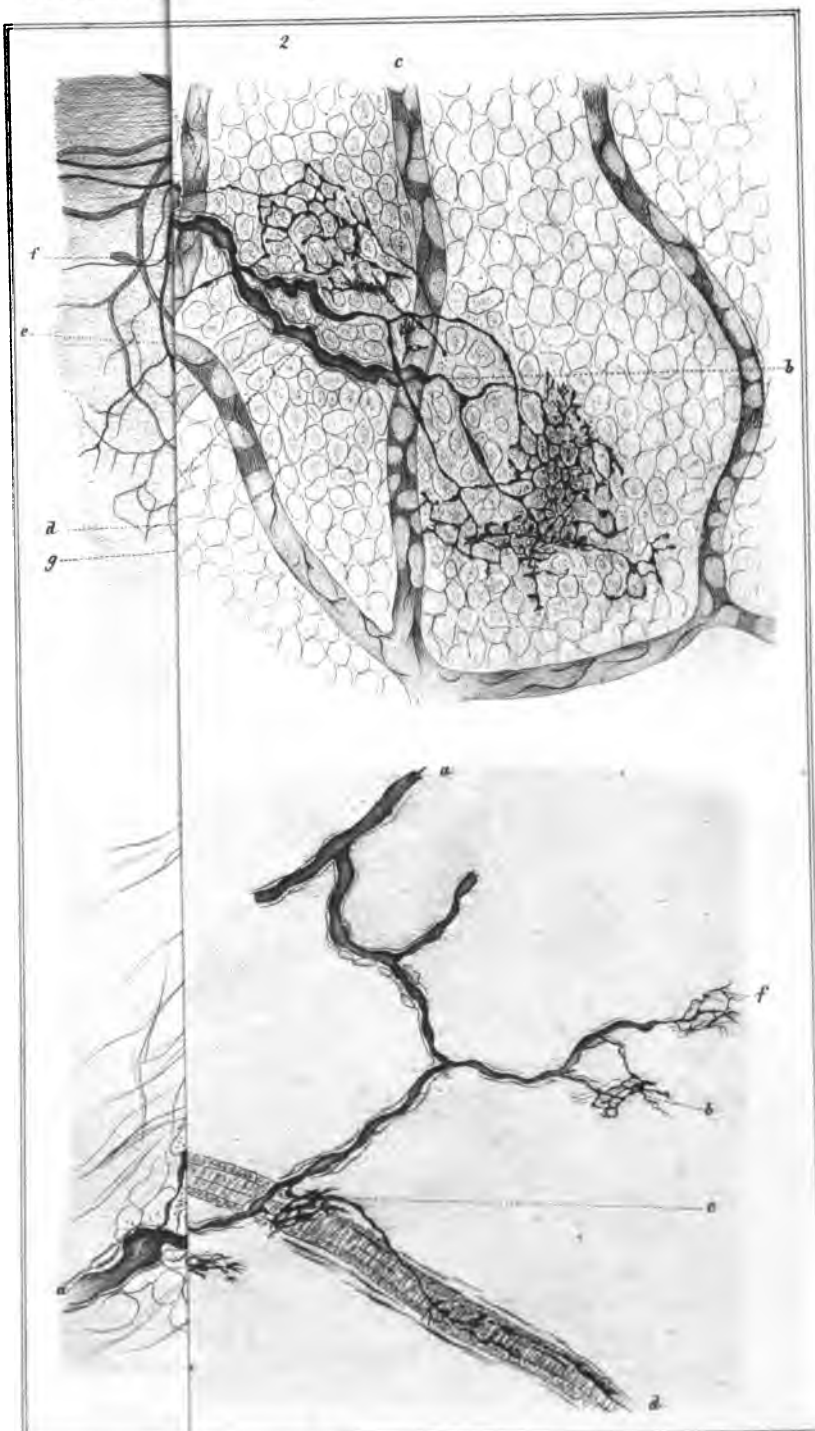
Mit dem Eintritte dieser Veränderungen verliert der Leib der Zelle sein grobkörniges Aussehen.

Die Summe der Veränderungen, welche ich beobachtet habe, gestaltet sich also wie folgt. Schwund des eigenthümlichen, grobkörnigen Ansehens; Furchenbildung auf der Oberfläche und endlich Zertheilung des Leibes in kleine Abschnitte. Diese Theilung kann, wie oben gesagt, entweder die ganze Zelle betreffen, oder aber so, dass ein Theil der Zelle abfurcht, während der Rest noch das normale Aussehen beibehalten hat. Die verschiedenen Stadien dieser Entwicklung werden sehr deutlich durch die Behandlung mit Goldchlorid zur Anschauung gebracht. Dieses Reagens deckt uns aber noch des weiteren den Umstand auf, dass auch die Fortsetzung der Ganglienzellen in die Zellausläufer hinein, ähnliche Umgestaltungen erleidet, wenn auch nicht so häufig wie die Zellen selbst. Ich habe diese oft vollständig in kleine Zellen umgestaltet gefunden, während die Fortsätze noch intact geblieben waren.

Die neugebildeten Zellen entschlüpfen bald aus der Kapsel, wenn letztere noch jung und zart ist; ist diese jedoch alt und

dicht, so bleiben die Zellen durch einige Zeit darin. Allein auch diese werden endlich frei und vertheilen sich nun im entzündeten Gewebe.

Auf Tafel X. sind verschiedene Theilungsbilder wiedergegeben, die ohne weitere Erklärung verständlich sind.


2
c
f
e
b
d
g
a
f
b
e
a
d

Ueber Retentionscysten der weiblichen Harnröhre bei Neugebornen und ihre Beziehung zur Entwicklung der Karunkel.

Von

Dr. **Jos. Englisch,**

Privat-Docent für Chirurgie an der Universität in Wien.

Hierzu Tafel XI. XII. XIII.

Obwohl seit langem durch die Beobachtungen die Absonderung des Harnes beim Fötus dargethan ist, so beschränkten sich doch die Beobachtungen der unvollständigen oder vollständigen Harnverhaltung bei Neugeborenen zunächst nur auf jene Fälle, wo entweder die in den Harnwegen angesammelte Menge des Harnes ein Geburtshinderniss abgab, oder wo bei bestehenden fehlerhaften Bildungen der Harn- und Geschlechtsorgane, sei es allein oder in Verbindung mit anderen fehlerhaften Bildungen, insbesonders des unteren Darmtraktes, bei Untersuchung dieser die Harnverhaltung bemerkt wurde. Es sind diess jedoch zumeist solche Fälle, in denen ein vollständiges Hemmniss der Harnentleerung bestand. Es gehören beispielsweise hieher die Cystendegeneration der Nieren bei Verschluss der Harnleiter, die ungeheure Ausdehnung der Harnblase bei Defecten der Harnröhre u. s. w. Neben diesen finden sich aber noch eine bedeutende Anzahl von Fällen angegeben, wo bedeutende Degenerationen und Erweiterungen der Harnwege vorhanden waren, ohne dass sich eine bestimmte Ursache der Harnstauung angegeben findet. Diese Fälle werden kurzweg als solche bezeichnet, wo eine Harnverhaltung ohne bestimmte Veranlassung vorhanden war. Untersucht man diese Fälle aber genauer, so findet man, dass sich die Untersuchung in

denselben nur auf die Nieren, Harnleiter und die Blase beschränkte, auf die weiter unten liegenden Theile der Harnorgane aber keine Rücksicht genommen worden war. Auf diese Weise kam es, dass selbst manches Hinderniss als Ursache einer bedeutenden Harnstauung übersehen wurde, wie dieses von mir bei bestehendem Verschlusse des Sinus pocularis bereits gezeigt wurde. (Jahrbücher der k. k. Gesellschaft der Aerzte 1873, Heft 1.)

Was das Geschlecht der beobachteten Individuen anlangt, so beziehen sich die Beobachtungen vorzugsweise auf Knaben, indem Harnstauungen bei Mädchen fast ausschliesslich nur bei bestehenden fehlerhaften Bildungen erwähnt sind. Und doch finden sich auch bei diesen Hindernisse vor, welche Harnstauungen leichteren Grades hervorrufen, begleitet von Erweiterungen einzelner oder sämmtlicher Harnorgane. In den folgenden Zeilen sollen eine Anzahl von Fällen mitgetheilt werden, in welchen bei Mädchen Harnstauung durch die Section nachgewiesen werden konnte.

Um den Begriff der Harnstauung feststellen zu können, ist es nöthig sich überhaupt über das Verhalten der harnableitenden Organe näher Rechenschaft zu geben. Die in dieser Beziehung gesammelten Fälle umfassen eine geringe Anzahl von Beobachtungen und erst Dohrn (Zur Kenntniss des Harnes des menschlichen Fötus und der Neugebornen; Monatschrift für Geburtskunde und Frauenkrankheiten 1867, 2. Heft; Jahrb. f. Kinderheilkunde, Bd. 8, Anal. Heft 4, S. 78) stellte nach einer grösseren Anzahl von Fällen einige Sätze über das Verhalten der Blase auf:

1. Die meisten Kinder, deren Geburt normal verlief, kommen mit gefüllter Blase zur Welt und die Menge des in der Blase enthaltenen Harnes beträgt 7·5 Ccmt.
2. Kinder mehrgebärender Frauen kommen öfter mit gefüllter Blase zur Welt als die erstgebärender und
3. ebenso schwerer wiegende und leicht geborene Kinder.
4. Häufig führt Wehendruck unmittelbar durch gehemmte Placentarcirculation eine vollständige oder unvollständige Entleerung der Blase herbei.
5. Nach Geburten, wo sich eine Circulationsstörung nachweisen liess, war gewöhnlich die Blase leer.

Obwohl ich nicht in der Lage bin, diese Beobachtungen durch unmittelbare Beobachtung des Geburtsverlaufes zu prüfen, so will

ich doch im Folgenden versuchen, das Verhalten der Blase im Fötus und Neugebornen zu zeigen.

Vor allem muss hervorgehoben werden, dass es gewisse Zustände der Blase gibt, es mag der Fötus unreif oder todtgeboren sein oder nach der Geburt noch gelebt haben. In einer grossen Anzahl der von mir untersuchten Fälle fand sich die Blase vollständig leer und fest zusammengezogen, so dass sie ganz flach an der vorderen Beckenwand und dem angrenzenden Theile der hinteren Fläche der Bauchwand anlag. Sie erstreckte sich öfter $1^1/_2$ Centimeter über den oberen Rand der Symphysis oss. pubis, bildete aber nur eine geringe Hervorwölbung des Peritoneums. Die stark contrahirte Blase zeigte zugleich eine Verdickung ihrer Wand, so dass sie den Eindruck einer hypertrophischen machte. Es geht daraus hervor, dass sich in diesem Falle die Blase vor dem Tode vollständig zusammengezogen und allen Harn ausgetrieben hatte. Neben diesen kommen aber auch Fälle vor, wo die Wände der zusammengezogenen Blase keine auffallende Verdickung zeigten. In den ersteren Fällen fanden sich constant andere Verhältnisse, als stramme Beschaffenheit des subperitonealen Bindegewebes, reichliche Gefässe an der Eintrittsstelle derselben in die Blasenwand vor, Verhältnisse, die anderswo eingehender geschildert werden sollen. In einer anderen Anzahl von Fällen bildete die Blase eine stärkere Vorwölbung, enthielt eine verschiedene Menge Harn, war jedoch gleichmässig gespannt, zum Zeichen, dass sie sich gleichmässig um ihren Inhalt zusammengezogen hatte. Die Dicke der Wand unterlag verschiedenen Dimensionen und es zeigte sich dieselbe vermehrt, wenn die nachträgliche Untersuchung ein Hinderniss in der Harnentleerung unterhalb der Blase ergab. In diesen Fällen war vor dem Tode der Harn nicht entleert worden, aber die Contraction der Blase war ungeschwächt gewesen.

In einer weiteren Anzahl von Fällen entspricht die Stellung der Blase den vorhergehenden Fällen, nur ist ihre Wand nicht mehr fest um den Inhalt gespannt, sondern schlaff und lässt sich leicht eindrücken, ohne ein stärkeres Anschwellen an einer anderen Stelle zur Folge zu haben, sie erscheint sogar gefaltet. Es geht daraus hervor, dass die Blase gefüllt war, aber ein Theil des Inhaltes zu einer Zeit entleert wurde, wo die active und passive Contraction der Blasenwand bereits geschwunden war, also nach dem Tode. Die

Ursachen der Austreibung des Harnes sind in diesem Falle äussere, sei es Geburtshindernisse bei Todtgebornen oder andere mechanische Einwirkungen nach dem Tode ausserhalb der Mutter.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, dass die Blasenform davon abhängt, ob Harn in derselben enthalten ist oder nicht und ob die Blasenwand genug Elasticität und Contractionsfähigkeit besass, sich um den Inhalt fest anzulegen oder nicht.

Besteht jedoch ein Hinderniss in der Harnentleerung, so kann die Blase übermässig ausgedehnt und ihre Wand verdünnt werden. Da aber diese Hindernisse öfter nur vorübergehend sind, so hängt der nachträgliche Befund davon ab, ob die Muskelfasern in Folge der übermässigen Ausdehnung ihre Contractilität verloren haben oder nicht. Im ersteren Falle wird die Spannung eine weniger gleichmässige sein als im letzteren. Allein auch das Verhalten des Hindernisses hat auf den Zustand der Blasenwand Einfluss. Kann kein Harn ausgetrieben werden, so ist die Blasenwand verdünnt, ist dagegen die Harnentleerung noch möglich, aber in Folge des unvollständigen Verschlusses erschwert, so findet sich Hypertrophie der Blasenwand vor.

Vergleicht man nun das Mitgetheilte mit den Beobachtungen von Dohrn, so ergibt sich, dass dieselben nur theilweise richtig sein können, weil er auf die Beschaffenheit der Blasenwand keine Rücksicht genommen hat. Es werden daher erst weitere Beobachtungen mit Berücksichtigung der angegebenen Umstände zu einem genaueren Resultate führen.

Wie verhält es sich mit der normalen oder gehemmten Harnentleerung bei Mädchen? Im ersten Falle gelten dieselben Gesetze wie bei Knaben, im zweiten Falle dagegen muss bemerkt werden, dass der einfache Bau und die geringere Länge der Harnröhre überhaupt weniger zu Hindernissen disponiren, und wenn dieselben vorhanden sind, sie bei dem grösseren Durchmesser des Kanales grössere sein müssen, um dieselben Störungen hervorzurufen, wie bei Knaben. Daher kommt es auch, dass bei Mädchen seltener Hemmnisse angetroffen werden als bei Knaben.

Will man nun Untersuchungen über Harnretentionen überhaupt anstellen, so darf, wie hier hinzugefügt werden soll, nicht blos ein Organ z. B. die Blase berücksichtigt werden, da jedes einzelne Organ schon in seiner Anlage grossen Verschiedenheiten unterliegt. Es

wird daher die Grösse der Blase allein nicht das Massgebende sein können, sondern dieselbe erhält erst ihre wahre Bedeutung, wenn sich gleichzeitig auch Erweiterungen der höher gelegenen Harnorgane vorfinden, ohne dass dieselben auf eine besondere an diesen Organen gelegene Ursache zurückgeführt werden können. Dahin gehören Erweiterungen der Harnleiter, der Nierenbecken, Degeneration der Nieren selbst.

Bezüglich der Erweiterung der Harnleiter muss aber ein Umstand hervorgehoben werden, der leicht zu Täuschungen Veranlassung geben kann und der wie ich glaube bisher noch nirgends hervorgehoben wurde. Sehr oft erscheint der oberhalb des Einganges in das kleine Becken liegende Theil des Harnleiters weiter als derjenige, welcher im kleinen Becken selbst liegt, ja es beträgt der Durchmesser des ersteren Theiles oft das Doppelte und Dreifache des letzteren.

Untersucht man jedoch eine grosse Anzahl von Kindern, so gehört dieser Befund zu den gewöhnlichen und es entspricht dann der schmalste Theil des Harnleiters der Stelle, wo dieser über der Arteria iliaca zu liegen kommt. Was die Ursache dieses Verhaltens ist, kann ich nicht mit Sicherheit angeben, aber es dürfte nicht unwahrscheinlich sein, dass die Pulsation der Arterie zu einer vermehrten Contraction der Muskelelemente des Ureters Veranlassung gibt, der Harnleiter sich an dieser Stelle stärker zusammenzieht und so das Herabfliessen des Harnes erschwert und den oberen Theil stärker gefüllt erhält. In demselben Verhältnisse als der Harnleiter abnormer Weise ausgedehnt wird, hört der Unterschied an den beiden genannten Partien auf und es verjüngt sich dann der Harnleiter gegen die Blase zu allmälig.

Zur besseren Würdigung der pathologischen Verhältnisse möge eine kurze Darstellung der normalen Verhältnisse des Weibes vorausgehen und zwar zunächst bei Neugeborenen.

Schon das Orificium extern. bietet grosse Verschiedenheiten dar. Während es in der Mehrzahl der Fälle frei, oberhalb der Scheidewand zwischen der Harnröhre und Scheide als rundliche bis dreieckige Oeffnung sichtbar ist und zur Umgebung nur glatte Schleimhautflächen hat, liegt sie in einer nicht geringen Anzahl von Fällen zwischen mehreren Schleimhautfältchen an jeder Seite mit dazwischen liegenden

Grübchen. Immer aber sind die nach oben convergirenden und der Harnröhrenöffnung zunächst liegenden Fältchen die grössten. Ein Umstand der später beim Katheterismus Schwierigkeiten machen kann, indem der Katheter in eine der blindsackförmigen Vertiefungen geräth und haften bleibt. Sucht man nun mit dem Instrumente vorzudringen, so können sehr leicht und, wie ich selbst in einem Falle gesehen habe, tödtliche Verletzungen entstehen.

Merkwürdiger ist dagegen ein anderes Verhalten, welches besonders dann auftritt, wenn sich der mediane Wulst an der vorderen oberen Scheidewand nach vorne zu in 2 Schenkel spaltet. Es verdünnt sich dann die Zwischenwand zwischen Harnröhren- und Scheidenlumen so stark, dass dieselbe an ihrem freien Rande eine dünne durchsichtige Membran bildet, welche sich nicht selten klappenartig, wie ein Hymen semilunare vor die Oeffnung der Harnröhre legt und dieselbe auffallend verkleinert. Dabei kommt es vor, dass der freie Rand dicker erscheint, als die nächst hinter ihm liegende Partie, welche vollkommen durchscheinend ist. Reisst nun die Stelle ein, so liegt der freie Rand quer in der Harnröhrenöffnung und theilt dieselbe als Bride in 2 übereinander liegende Theile. Ich selbst besitze ein Präparat, wo die dünne Stelle bei der leisesten Berührung durchriss und das obige Verhältniss künstlich dargestellt wurde. Diese Falte darf jedoch nicht verwechselt werden mit einer anderen, die von der Wand einer entleerten Retentionscyste gebildet wird, wie später näher auseinander gesetzt werden soll. Ist die Harnröhrenöffnung gross, so wird sie nicht selten unregelmässig durch die vorspringenden Enden jener Falten, in welche die Schleimhaut der Harnröhre im normalen Zustande gelegt ist. Meist erhebt sich an der unteren Wand eine sagittale Falte, welche an einem gefrorenen Durchschnittspräparate 2—3 Mlm. Höhe hat und die sich in anderen frischen Präparaten nicht ausgleichen liess. Ihr entsprechen an der oberen Wand 2 sagittale Falten. Es kommt jedoch auch das umgekehrte Verhältniss vor. In manchen Fällen findet man an der unteren Wand mehrere nach vorne convergirende Falten, zu welchen sich, so wie an dieser Stelle gleich hervorgehoben werden soll, nahe der äusseren Harnröhrenöffnung kleine halbmondförmige, fast quere Fältchen gesellen, die nicht selten gegen ein kleines Knötchen hin, welches dem Ende der unteren sagittalen Falte entspricht, convergiren.

Allein auch in weiterer Entfernung, an der oberen Umrandung des Scheideneinganges fanden sich zahlreiche verschieden tiefe Taschen, welche leicht zu einer Verwechslung mit der Harnröhrenöffnung Veranlassung geben können.

Nicht selten sind ferner kleine Hervorragungen in der Harnröhrenöffnung, welche derselben ein unregelmässiges Aussehen geben und bei Druck auf den tiefer gelegenen Theil der Harnröhre oder beim Auseinanderziehen der Oeffnung als kleine Erhabenheiten hervortreten. Dieselben ergeben sich als gefüllte Littre'sche Drüsen oder deren Wände. Während nämlich in einer grossen Anzahl von Fällen die Harnröhrenschleimhaut sonst vollständig platt ist, zeigen sich in anderen zahlreiche Oeffnungen an der unteren Wand und den angrenzenden Theilen der Seitenwände, welche in die genannten Drüsen führen. Gehen wir nun die Formen genauer durch, so müssen wir vor allem jene Drüsen ausschliessen, welche in der Umgebung des Orificiums und der Vulva vorkommen. Denn obwohl dieselben der Harnröhrenöffnung sehr nahe rücken können, gehören sie doch nicht der Harnröhrenschleimhaut an, wie die genauere mikroskopische Untersuchung ergibt. Im normalen Zustande erscheinen die Oeffnungen der Drüsen der Harnröhre punktförmig und befinden sich ganz nahe hinter der Oeffnung an den bezeichneten Wänden und man dringt mit einer feinen Borste nur bis in eine sehr geringe Tiefe ein, aber so, dass die Richtung des Drüsenkanals nach oben, gegen die Blasenöffnung der Harnröhre läuft, und zwar um so oberflächlicher, je näher der äusseren Harnröhrenöffnung. Nur selten findet sich neben der sagittalen Falte an der unteren Wand je eine Reihe von punktförmigen Oeffnungen vor, die aber nur bis zur Hälfte der Harnröhrenlänge vertheilt sind. In der oberen Hälfte sind dieselben mit freiem Auge nicht zu entdecken. Untersucht man nun in solchen Fällen mit dem Mikroskope, so findet man die Scheidenwand mit zahlreichen Fältchen besetzt, welche in ihrer Grundlage aus Bindegewebe und Gefässen bestehen, an ihrer Oberfläche mit einem vielschichtigen Epithelium überzogen sind. Die unterste Schichte besteht aus mehr weniger cylindrischen, senkrecht auf der Unterlage stehenden Zellen, welche sich je näher der Oberfläche immer mehr abflachen, aber immer noch kernhaltig sind. Sehr oft geschieht es, dass die oberflächlichen Epithelialschichten verschmelzen und so zwischen zwei Fältchen epithelhaltige Räume entstehen. Das auffal-

lendste sind aber die zahlreichen, von allen Stellen der Fältchen sich erhebenden Papillen, welche nur an ihrer Basis aus Bindegewebe bestehen, im übrigen aber aus Zellen zusammengesetzt sind. Ihr freies Ende ist kolbig verdickt und trägt daselbst concentrisch geschichtete Epithelien, die gleichsam um einen kleinen Raum gelagert sind. Dieses Verhalten unterscheidet die Scheidenschleimhaut von der Harnröhrenschleimhaut, wo sich derartige Gebilde nur dann finden, wenn der Uebergang der Scheiden- in die Harnröhrenschleimhaut weit hinter dem Sporne erfolgt.

In der Regel geht die Scheidenschleimhaut sehr rasch in die der Harnröhre über. Die Zahl der Epithelschichten nimmt rasch ab, die Zellen behalten selbst in den oberflächlichen Schichten mehr weniger die Cylinderform bei und schon bald hinter dem Orificium ext. besteht die oberste Schichte fast nur aus Cylinderzellen (Fig. 9 A). Je weiter man nun in die Tiefe der Harnröhre vordringt, um so mehr nehmen die Schichten ab und es finden sich in der Mitte der Harnröhre oft nur 2 bis 3 Schichten vor, von denen die unterste aus rundlichen, die oberste aus niedrigen Cylinderzellen besteht (Fig. 9 B).

Untersucht man nun jene Theile, welche näher der Blasenmündung liegen (Fig. 9 C), so nehmen die Schichten wieder zu, die oberste zeigt aber zahlreiche Zellen mit in die Tiefe dringenden Fortsätzen, so dass sie mehr der Spindelform entsprechen. Die Vertheilung ist aber nicht an allen Stellen desselben Querschnittes dieselbe, sondern stellenweise erscheint die Schleimhaut eingesenkt und bildet rundliche Vertiefungen, welche durch Vermehrung der Epithelialschichten ausgefüllt werden, so dass die oberste Schichte in gleicher Linie mit der Umgebung liegt. Dieses ist das Verhalten unmittelbar in der Umgebung der äusseren Harnröhrenmündung. Geht man jedoch tiefer, so gehen diese Vertiefungen immer mehr in Spalten über, die schief nach hinten und unten verlaufen und nur von ein oder zwei Epithelialschichten ausgekleidet sind. Am Blaseneingang treten jedoch Drüsen mit azinösem Baue auf. Sehr selten finden sich bei diesen Fällen, wo die Harnröhrenschleimhaut gleichmässig glatt erscheint, Erhabenheiten, welche aus den Elementen der eigentlichen Schleimhaut bestehen und einen Epithelialüberzug wie die Umgebung haben. Diese kleinen Papillen haben selten Gefässdurchschnitte, so wie überhaupt die Schleimhaut wenig Gefässe

besitzt, welche parallel der Schleimhautoberfläche verlaufen. Auffallend war es immer zahlreiche Venendurchschnitte in Präparaten aus der Umgebung der Blasenöffnung zu erhalten.

Während dieses Verhalten als das normale bezeichnet werden muss, finden sich abnorme Zustände in verschiedenerlei Formen vor. Ist nämlich das Secret der Drüsen in seinem Austritte nicht gehemmt, so behalten die Littre'schen Drüsen ihr oben angegebenes Verhalten. Nicht so, so bald der Entleerung des Secretes sich ein Hinderniss entgegensetzt. Ist die Entleerung vollständig gehemmt, so sammelt sich dasselbe in den Drüsenschläuchen an, erweitert dieselben und bedingt die Retentionscysten. Dieselben wurden von mir nur im vorderen Theile der Harnröhre bei neugebornen Mädchen beobachtet. Ihre Zahl ist sehr verschieden, je grösser dieselben sind, um so weniger zahlreich und umgekehrt, und es liegen die grössten immer näher dem Orificium extern. urethrae, während die übrigen immer kleiner werden und endlich beiläufig in der Mitte der Harnröhre gänzlich verschwinden. Auffallend war es mir, bis jetzt am Orificium vesicae keine solchen Cysten gefunden zu haben, da sie sich ja doch im späteren Alter gerade an dieser Stelle sehr häufig vorfinden. Sind mehrere grosse Cysten vorhanden, so liegen sie an den unteren und den Seitenwänden der Harnröhre (Fig. 1 c). Ist dagegen nur eine grössere vorhanden, so traf ich dieselben an den Seitenwänden, ohne dass es mir aber in den Sinn kommen könnte, das Vorkommen einzelner grösserer Cysten an der unteren Harnröhrenwand zu leugnen. Sie bilden daselbst deutliche Hervorragungen über die Schleimhautoberfläche, während die Umgebung derselben mehr weniger geröthet ist. Zwischen den erweiterten Drüsen liegen verschieden tiefe Furchen.

Ist dagegen nur eine Drüse erweitert, so erreicht sie in der Regel eine grössere Ausdehnung und drängt die gegenüberliegende Harnröhrenwand nach aussen. Während die Schleimhaut über den erweiterten Drüsen meist blasser erscheint, so hatte ich öfter die Gelegenheit einen schwarzen Punkt zu beobachten, welcher der Mündung des Ausführungsganges der Drüse entspricht, wie dieses in Fig. 2 c angezeigt ist.

Während in der Mehrzahl der Fälle die Schleimhaut der Harnröhre gleichmässig gespannt über die erweiterten Drüsen hinüberzieht, hatte ich jedoch wiederholt Gelegenheit zu beobachten, dass

die Schleimhaut über der Drüse faltenartig vorspringt und von ihr und der Drüse ein Blindsack begrenzt wird, der gegen die Blase hin offen ist. Dass dieses zur Ansammlung von Harn Veranlassung geben muss, steht ausser allem Zweifel.

Würde man jedoch glauben, dass die erweiterten Drüsen immer gegen die Harnröhre vorragen, so wäre man in einem grossen Irrthume. Bei meinen mikroskopischen Untersuchungen geschah es mir wiederholt, dass ich, während die Oberfläche der Harnröhrenschleimhaut nur kleine Oeffnungen und Falten zeigte, ich in der Tiefe Retentionscysten fand, die weder gegen die Harnröhre noch gegen die Scheide hin vorragten, während sie in dem Bindegewebe zwischen beiden eingelagert waren. Diese zu erkennen war ausser auf Schnitten absolut unmöglich.

Was nun die Verbindung der erweiterten Drüsen mit der Umgebung anlangt, so ist dieselbe in der Tiefe fester und es geht die äussere Schichte des Drüsenschlauches in das umgebende Bindegewebe über. Unter der Schleimhaut wird dagegen die Drüsenhülle durch lockere Zellenmassen von der übrigen Umgebung getrennt; bei tiefer liegenden Retentionscysten wird dieselbe durch lockeres Zellgewebe von der Umgebung getrennt, so dass sie sich leicht isoliren lassen. Ein nicht seltenes Vorkommniss bei oberflächlichen und tiefliegenden Retentionscysten ist es, dass 2 — 3 Querschnitte von nicht erweiterten Drüsen auf der oberen Wand liegen (Fig. 5 g L).

Was nun den Bau dieser Retentionscysten anlangt, so werden dieselben durch die verdichtete Substantia propria von der Umgebung gesondert und in jeden Fällen, wo die Drüse gegen die Oberfläche vorragt, findet sich zwischen der Schleimhaut und der Hüllmembran der Cyste eine dünne Schichte von rundlichen Zellen. Zum Unterschiede von den einfachen Drüsenschläuchen ist aber die innere Oberfläche der erweiterten Drüsen nicht mehr platt, sondern mit zahlreichen Fortsätzen besetzt. Dieselben erheben sich entweder als einfache kegelförmige Papillen gegen das Lumen der Cyste oder aber sie reichen bis tief in dasselbe. In diesem Falle bieten sie die verschiedensten Formen dar. Entweder einfach, kegelförmig aber mit schmaler Basis oder mit breiter Basis beginnend, gleichmässig dick aufsteigend theilt sich die Papille an der Spitze in mehrere Theile, welche sich pinselartig ausbreiten. In anderen Fällen gehen jedoch von der ganzen Oberfläche der Papille feine Fortsätze ab, so dass

das Ganze das Aussehen einer Weizenähre darbietet. Dabei besteht die Hauptmasse der Papille aus Bindegewebe und enthält in ihrer Mitte eine Capillarschlinge. Grossen Verschiedenheiten unterliegt jedoch das Epithelium. Dass es nun unmöglich ist alle Verschiedenheiten dieses einzeln aufzuführen und sich die Präparate leicht darstellen lassen, so will ich die Form des Epitheliums in allgemeinen Sätzen angeben, so weit sie sich mir in den zahlreichen untersuchten Fällen ergeben haben.

1. Je näher der Schnitt dem Orificum ext. ureth. liegt, um so mehr gleicht dasselbe dem Epithelium der Scheide. Die dabei vorkommenden Verschiedenheiten sind jedoch sehr gross, während in dem einen Falle der Uebergang schon am Orificium erfolgt, habe ich Fälle gesehen, wo sich das Pflasterepithelium fast bis zur Mitte der Harnröhre erstreckte, um dort in Cylinderepithelium überzugehen.

2. Je gewulsteter die Scheide ist, um so reichlicher sind auch die Schichten des Epitheliums der Harnröhrenschleimhaut und um so weiter liegt der Uebergang gegen das Orific. vesic. urethrae zu.

3. Im allgemeinen gleicht das Epithelium der Harnröhre dem Epithelium in den Drüsen und Cysten. In einfacher und in geringerer Schichtenzahl dasselbe in der Harnröhre ist um so einfacher ist dasselbe auch in den normalen und erweiterten Drüsen und hat in diesem Falle in der oberflächlichsten Schichte die Cylinderform. In demselben Verhältnisse als sich das der Scheide ähnliche Pflasterepithelium in der Harnröhre vorfindet, um so mehr findet sich auch diese Form in den erweiterten Drüsen. Nur mit dem Unterschiede, dass sich an den Spitzen der Papillen nie kugelförmige Anschwellungen mit concentrisch angeordneten Epithelien finden, sondern dieselben immer dachziegelig übereinander gelagert sind.

4. In demselben Verhältnisse als die Drüsen erweitert werden, in demselben Verhältnisse nehmen auch die Schichten des Epithelium zu. Während nämlich in den nicht erweiterten Drüsen, sich immer das Lumen derselben nachweisen lässt, findet man die erweiterten Drüsen immer ganz mit Epithelien angefüllt, so dass kein Hohlraum in denselben vorhanden ist. Zeigt sich derselbe unter dem Mikroskope, so ist ein Theil der Epithelien ausgefallen, denn ich fand in den von mir untersuchten, vollständig geschlossenen Cysten dieselben immer vollständig erfüllt. Untersucht man nun

dieselben, so gehen die rundlichen Zellen der tiefsten Schichte durch Cylinderepithelium in Pflasterepithelium über. Gegen die Mitte werden dieselben immer heller, behalten aber ihren Kern, denn kernlose Zellen wurden von mir nur sehr selten im Verhältnisse zu den übrigen beobachtet. Ebenso ist verhältnissmässig wenig Detritus vorhanden, was eine geringe Neigung der Epithelien zum Zerfallen beweist.

5. Je entwickelter die Drüsen, um so reichlicher die Papillen.

Fragt man nun, wie diese Erweiterungen zu Stande kommen, so hat die Beobachtung ergeben, dass die erste Ursache ein Verschluss der Ausführungsmündung ist. In einem Präparate fand ich dieselben als schwarze Punkte, genau wie bei den Comedonen angezeigt und zwar lagen dieselben entweder an der vorderen Partie der Drüse oder an der Mitte ihrer Oberfläche.

Wodurch nun dieser Verschluss zu Stande kommt, konnte ich direct nicht nachweisen. Zusammengehalten jedoch mit den Beobachtungen, welche ich am Sinus pocularis machen konnte und wie es noch deutlicher an den einzelnen Falten der Scheide sich beobachten lässt, findet zunächst ein Anlegen der oberflächlichen Epithelialschichten statt, die sich bald auf unbekannte Weise zu einer so innigen Verbindung gestaltet, dass der Druck im Innern der Drüse nicht im Stande ist dieselbe zu lösen. Untersucht man viele Querschnitte durch die Scheide, so findet man, dass sich zwischen den einzelnen Falten zahlreiche abgeschlossene Epithelialmassen finden, die durch das Verkleben der freien Ränder der Epithelien der Falten entstanden sind. Ist nur einmal der Verschluss erfolgt, so wird durch die fortgesetzte Epithelialbildung der Inhalt vermehrt, die Drüse ausgedehnt und so eine Retentionscyste gebildet.

Die Retentionscysten der weiblichen Harnröhre unterscheiden sich von den Epithelialanhäufungen zwischen den Falten der Scheide durch ihre eigene Umhüllungsmembran, während bei letzterer dieselbe von der Substanz der Schleimhaut und ihren Falten gebildet wird. Nur in einem Falle beobachtete ich an der Schleimhautoberfläche der Scheide kleine hirsekorngrosse, gelbliche Cysten, welche dem freien Rande einer Falte aufsassen und nur aus verschiedenen Schichten von Epithelien gebildet waren, während sich in der Mitte ein kleiner, mit einer serösen Flüssigkeit angefüllter Raum vorfand.

Ich möchte diese als aus jenen kugelförmigen Anschwellungen an der Spitze der Scheidenpapillen entstanden annehmen, indem die Zellen in der Mitte zu Grunde gegangen sind, wie ich dieses zahlreich bei Verklebung des Präputiums mit der Eichel gefunden habe, wo sich dann in den auf diese Weise entstandenen Hohlräumen immer reichlicher Detritus fand, zum Unterschiede von den Retentionscysten.

Ob der Verschluss der Mündungen der Drüsenschläuche auch auf eine andere Weise zu Stande kommt, weiss ich nicht zu sagen, möchte jedoch daran zweifeln, indem ich bis jetzt keine auffallende Veränderung in der Umgebung der Mündungen beobachten konnte. Weitere Untersuchungen müssen darüber erst Auskunft geben.

Erfolgt der Verschluss nur auf eine kurze Strecke, so wird sich derjenige Theil der Drüse vorzüglich erweitern, welcher in der oberflächlichen Schichte der Schleimhaut liegt und die Drüsen daher stark gegen das Lumen der Harnröhre vorragen. Reicht jedoch die Verklebung tiefer oder trifft sie nur einen seitlichen Theil der theilweise azinösen Drüsen, so erfolgt die Entwicklung vorzüglich in den tieferen Schichten und es bilden sich dann jene Cysten, welche gar nicht gegen das Lumen der Harnröhre vorragen.

Aus dem Grunde muss man daher hoch- und tiefliegende Retentionscysten annehmen, die aber gleichzeitig neben einander vorkommen können.

Fragt man nun nach der Zeit des Entstehens, so spricht eine Beobachtung bei einem 6—7monatlichen Fötus dafür, dass es schon ziemlich früh erfolgt, welche Annahme auch noch dadurch unterstützt wird, dass Veränderungen, wie sie im Folgenden angegeben werden sollen, schon bei Neugebornen vorkommen, so dass also diese Retentionscysten in einer früheren Periode entstanden sein müssen. Da ich diese Retentionscysten sonst nur bei neugebornen oder 2—3 Wochen alten Kindern beobachtete, dieselben aber trotz aufmerksamen Suchens bei älteren Individuen nicht wieder finden konnte, so berechtigt mich dieses um so mehr zu dem Ausspruche, dass die letzten Fötalmonate eine besondere Disposition zur Verklebung der oberflächlichen Epithelialschichten zeigen, welche sich bei männlichen Individuen als Verschluss des Sinus pocularis, bei weiblichen als Retentionscysten der Harnröhre erweisen; dieselben be-

sitzen aber eine grosse Vergänglichkeit, da sie sich später so selten einfinden.

Die Veränderungen, die dieselben erleiden, bestehen bei einem möglichen Fortbestande in Vergrösserung derselben. So weit ich die Literatur kenne, ist kein einziger Fall in dieser Gegend erwähnt. Retentionscysten aber in der Umgebung des Orificium vesicale entstehen immer erst später, unter ganz anderen Bedingungen, so dass dieselben hier ganz übergangen werden müssen. Der bis jetzt beobachtete Vorgang besteht daher in einem Platzen der Retentionscysten und in Entleerung ihres Inhaltes. Die weitaus häufigste Ursache dieser Entleerung ist in der Compression derselben bei der Harnentleerung, wodurch die verklebte Stelle getrennt wird. Dasselbe kann auch erfolgen, wenn in Folge secundärer Reizung der Umgebung eine rasche Zunahme des flüssigen Inhaltes erfolgt. Ist diese Entleerung erfolgt, so bleibt eine blindsackförmige Vertiefung übrig. Der Eingang in diese Vertiefungen entspricht der Rissöffnung und da diese meist am vorderen Theile oder der Mitte der Oberfläche erfolgt, so ist derselbe meist nach vorne gekehrt. Durch die Eingangsöffnung gelangt man in eine verschieden grosse Höhle, welche dem Cystenraume entspricht. Da bei der erfolgenden Vergrösserung die überziehende Schleimhaut bedeutend gezerrt und verdünnt wurde, so sind die Ränder der Eingangsöffnung meist schlaff und legen sich nach einwärts um und können unter Umständen mit der Höhlenwand verschmelzen. Es finden sich aber auch Fälle vor, wo die Verdünnung gerade nur an dem Risse erfolgte, während die übrigen Theile der Wand derb blieben. Es scheint dieses besonders bei tiefer liegenden Cysten statt zu haben. In diesen Fällen wird dann die Oeffnung von starren wallartigen Rändern umgeben, die auf Fig. VI A. dargestellt selbst Knorpelhärte hatten. Die Eingangsöffnungen sind dann mehr weniger uneben und nehmen nach hinten zu an Grösse ab, öfter liegen sie in mehreren, zur Axe der Harnröhre fast parallelen Reihen (Fig. 6 a).

Wie bereits erwähnt treten in den erweiterten Drüsen zahlreiche Papillen auf. Aber auch in der Umgebung finden sich dieselben in solchen Fällen vor und zwar vorzugsweise an den Schleimhautfalten, welche die einzelnen Eingangsöffnungen von einander trennen. Wenn demnach die Cyste platzt, so werden die in derselben vorhandenen Papillen ebenfalls oberflächlich und erscheint die ganze Partie der

Harnröhrenschleimhaut mit zahlreichen, an der Umrandung der Eingangsöffnung gelegenen, öfter schon mit freiem Auge, sonst bei geringerer Vergrösserung sichtbaren Papillen bedeckt. Dieselben bieten ebenfalls so zahlreiche Verschiedenheiten dar, dass es genügen muss, auch nur die allgemeinen Sätze aufzustellen.

1. Je weniger hoch die Papillen, um so derber sind sie.
2. Die Papillen sind sowohl in der Cystenfläche als auch in der Umgebung um so mehr entwickelt, je grösser die Ausdehnung der Drüsen war.
3. Je entwickelter die Papillen, um so lockerer und gefässreicher sind sie und um so reichlicher sind auch die Epithelialschichten.

Einer besonderen Betrachtung muss noch die Gefässvertheilung gewürdigt werden.

Je weiter nach vorne, um so mehr überwiegen die Arterien, je weiter gegen die Blasenmündung der Venen, und es steht die Gefässvertheilung der Harnröhre in gleichem Verhältnisse wie in der Schleimhaut der Vagina und ist auch um so reichlicher, je grösser die Papillen sind. In der normalen Harnröhre laufen die Arterien meist parallel der Oberfläche und senden in die kleinen Erhöhungen keine Fortsätze, so dass diese nur aus Bindegewebe zu bestehen scheinen. In demselben Verhältnisse als die Papillen höher werden, treten auch Capillaren in dieselben ein, deren Durchmesser wieder mit dem der Papille wächst. Die einzelnen Bindegewebsbündel rükken dabei mehr auseinander und das ganze Gefüge erscheint lockerer. In den entwickeltsten Fällen sind aber die Gefässe so zahlreich, dass das ganze Gewebe der Schleimhaut das Aussehen eines Corpus cavernos. bekommt.

Da nun aber gerade die Gefässvertheilung bei den späteren Betrachtungen wichtig ist, so muss dieselbe an dieser Stelle genauer gewürdigt werden. Während nämlich in der normalen Schleimhaut (Fig. 9 A) fast keine oder doch nur sehr kleine Gefässdurchschnitte hinter dem Orific. extern. ureth. vorkommen, werden dieselben in jenen Fällen, wo die Littre'schen Drüsen mehr erweitert sind, immer zahlreicher, und zwar treten neben den Arterien auch reichlichere Venen auf (Fig. 10), und zwar liegen in der dem Epithelium zunächst befindlichen Schleimhautpartie nur grössere Arterien (A) und das Aussehen der Schleimhaut ist noch immer ein mehr gleichför-

miges. Erst in den tieferen Schichten finden sich mehrere Gefässdurchschnitte von verschiedener Grösse zwischen den auseinander weichenden Fasern vor. Daneben zeigen sich grosse Venendurchschnitte (Fig. 10, 5) mit dünner Wand und unregelmässigem Lumen, während die Wand der arteriellen Gefässe eine beträchtliche Dicke hat. Schon in diesen Fällen findet man ein Verhalten, welches später noch deutlicher wird. Während die Venendurchschnitte (Fig. 10 V^1) poligonal sind, werden dieselben spaltförmig (Fig. 10 V^2). Untersucht man nun genauer, so findet man, dass die Verkleinerung des Lumens dadurch zu Stande kam, dass in der einen Wand eine Arterie eine Vorwölbung der Wand (Fig. 10 *) gegen das Lumen bildet und so die Spalte entsteht. Die Bindegewebsbündel enthalten zwischen sich einzelne Kerne. Ist es jedoch bei Retentionscysten zu einer stärkeren Entwicklung der Papillen gekommen, so zeigt der Durchschnitt (Fig. 11) auffallende Verhältnisse. Abgesehen von dem mehrschichtigen Epithelium fanden sich sehr zahlreiche Gefässdurchschnitte, und zwar unmittelbar unter dem Epithelium Arterien (A) doch daneben auch kleine Venen (V). In der Tiefe jedoch ist die Zunahme und Vergrösserung der Venenlücken eine höchst merkwürdige und alle haben Vorwölbungen der einen Wand, in welcher arterielle Gefässe liegen. Diese selbst aber haben sehr dicke Wandungen. Das Ganze erhält durch dieses Verhalten der Gefässe ein schwammiges Ansehen und zeigt nach dem Vorhandensein reichlicher Kerne zwischen den Bindegewebselementen ein reges Leben in dieser Partie. Gegen die Mitte der Harnröhre nehmen diese Veränderungen immer mehr ab und machen am Orific. vesic. ureth. wieder einer bedeutenden Ausdehnung aber blos der Venen Platz.

Sind die Papillen mit schmaler Basis aufsitzend, so ist in denselben das Capillargefäss sehr erweitert, während unter der Basis das zuletzt beschriebene Verhalten vorkommt.

Gehen wir nun über zur Betrachtung jener Erscheinungen, wie sie durch die geschilderten Verhältnisse bedingt werden, so ist die nächste derselben eine gehemmte Harnentleerung; dieselbe ist jedoch bei dem Vorhandensein von Retentionscysten nicht gleich und wird auch Verschiedenheiten darbieten, je nachdem selbe noch geschlossen oder bereits entleert sind. Im ersten Falle hat die Beobachtung ergeben, dass wenn mehrere gefüllte Cysten vorhanden waren, die

Stauung in den Harnorganen geringer war, als wenn der Befund das Vorhandensein nur einer Cyste ergab.

Die Ursache liegt darin, dass die mehrfachen Cysten zwar eine grössere Partie der Harnröhre ausfüllen, aber bei ihrer gegenseitigen Berührung doch noch Zwischenräume lassen, durch welche der Harn, wenn auch im dünneren Strahle und unter grösserer Anstrengung, doch continuirlich hindurchgehen kann. Ist dagegen nur eine Cyste vorhanden, so schmiegt sich die gegenüberstehende Wand der Harnröhre dieser genau an, der Verlauf der Harnröhre wird unregelmässig und die Harnentleerung in diesem Falle gewiss mehr gehemmt als im früheren. Es sprechen dafür die bedeutenden Erweiterungen an den höher gelegenen Theilen in Fig. 2 zum Gegensatze von Fig. 1.

Dauert die Cyste längere Zeit an, so werden in den Harnorganen secundäre Erscheinungen: Cysto-Pyelitis, Nephritis, Peritonitis u. s. w. auftreten, deren Schilderung jedoch zu weit führen würde. Die Zufälle bei der Harnentleerung werden jedoch so lange in gleicher Weise andauern, als die Cyste in demselben Verhältnisse wächst wie die Harnröhre. Das seltene Vorkommen dieser Cysten in der Harnröhre älterer Individuen scheint dafür zu sprechen, dass häufiger ihr Inhalt entleert wird. Andererseits scheint die Zunahme der Cyste in geringerem Verhältnisse als das Wachsthum der Harnröhre zu erfolgen, wodurch sich auch das weniger häufige Auftreten von Harnverhaltung in diesem Alter erklärt. Die bei Vorhandensein von Cysten auftretenden Erscheinungen beziehen sich einerseits auf die Aenderung des Orific. ext. ureth. andererseits auf Harnbeschwerden. Untersucht man eine solche Harnröhre, so treten beim Auseinanderziehen der kleinen Schamlippen nicht selten die Cysten als halbkugelige, von Harnröhrenschleimhaut überzogene Massen hervor, welche leicht für einen Vorfall der Harnröhrenschleimhaut angesehen werden können. Das Hervortreten kann man auch durch einen Druck auf die Harnröhre von der Scheide aus bewirken.

Da bei der jedesmaligen Harnentleerung der Harn an den Cystenwänden anprallt, so werden sich zur Verminderung des Harnstrahles bald die Erscheinungen der Urethritis hinzugesellen. Der Harn muss oft und unter Schmerzen entleert werden, der Harnstrahl ist dünn, beim Vorhandensein mehrerer Cysten sogar getheilt u. s. w.

Nebenbei bestehen die Erscheinungen der Urethritis auch ausser der Zeit der Harnentleerung fort.

Ist dagegen auf was immer für eine Weise eine Entleerung des Inhaltes erfolgt, so entstehen zahlreiche Vertiefungen an Stelle der Cysten, welche theilweise von weichen, leicht beweglichen Rändern (den früheren Cystenwänden) umschlossen sind. Dieselben sind um so tiefer, je grösser die Cysten waren. Erfolgt nun jetzt die Harnentleerung, so ist zwar der Widerstand ein geringer, aber es sammelt sich der Harn in den Vertiefungen an, wird zersetzt, vermehrt die Reizung der Harnröhre und die Erscheinungen der Urethritis treten jetzt in den Vordergrund. War die Ausdehnung der Drüse eine bedeutende, so hängen die Wände derselben nach der Entleerung des Inhaltes schlaff im Lumen der Harnröhre. Da aber der Durchbruch an verschiedenen Stellen erfolgt, so kann es geschehen, und entspricht auch dem Befunde, dass der Harn eine solche Wand ausdehnt und dieselbe in der Form einer Klappe oder einer Kugel an der Harnröhrenmündung vorwölbt. Da die Wand mehr weniger das Aussehen der normalen Harnröhrenschleimhaut hat, so kann dieser Zustand sehr leicht auch mit einem Vorfalle der Harnröhrenschleimhaut verwechselt werden, denn nur so erklären sich die zahlreichen Beobachtungen der letzteren Fälle von Guersant (Vorfall der Harnröhrenschleimhaut bei kleinen Mädchen; Bull. de thérap. 1866, LXXI. Oct.; s. Schmidt's Jahrbücher Bd. 133, S. 187, 1867), welcher 10—12 Fälle bei 2—15jährigen Mädchen beobachtete. Derselbe gibt als Ursache der letzteren Erkrankung: Hustenstösse, Constipation insbesondere bei sehr schwächlichen Individuen an. Die Symptome sind meist geringe: häufiges Harnlassen mit Brennen, die Schamspalte ist geröthet, in der Harnröhrenöffnung findet sich eine röthliche Geschwulst, die von dem Innern der Harnröhre auszugehen scheint; öfters Blutung. Dieselben Erscheinungen werden wir auch bei der blossen Vorlagerung einer Cystenwand finden. Die Aehnlichkeit wird überdies noch vermehrt, das Guersant besonders hervorhebt, dass das Einführen der Sonde sehr leicht sei. Betrachten wir dieses letztere genauer, so kann es wichtige Anhaltspunkte bezüglich der Diagnose geben. Findet sich ein oder mehrere Cysten vor, so wird die Sonde immer auf Widerstand stossen und der Untersuchende wird möglicherweise genöthigt sein, die Richtung der Sonde zu ändern, um weiter vordringen zu können. Ist

dagegen nur eine dünne Cystenwand vorgewölbt, so wird sie sich durch das eingeführte Instrument sehr leicht umlegen lassen, der Widerstand daher ein geringerer sein. Damit jedoch dieser Zustand zu einer Verwechslung mit einem Vorfalle der Harnröhrenschleimhaut Veranlassung geben kann, muss nur ein partieller Vorfall angenommen werden. Denn fällt die Harnröhrenschleimhaut in dem ganzen Umfange der Mündung vor, so wird diese von einem röthlichen, abgerundeten Wulst begrenzt, der eine mehr weniger central gelegene Oeffnung begrenzt, durch welche man in die Harnröhre gelangt. Ist dagegen eine Cyste vorhanden, so erscheint die Mündung der Harnröhre halbmondförmig, ihre Concavität der Cyste zugekehrt, während bei gleichzeitigem Vorhandensein mehrerer Cysten dieselbe unregelmässig, aber von convexen Rändern begrenzt erscheint.

Ganz anders ist aber die Beschaffenheit einer vorgewölbten Cystenwand. Der frei, meist nach oben gekehrte Rand ist dünn, unregelmässig, mit zahlreichen Fortsätzen besetzt, wodurch die Harnröhrenmündung ganz unregelmässig gezackt an der Stelle erscheint, wo sie von der Cystenwand begrenzt wird, während die übrige Partie mehr weniger glatt gefunden wird. Am deutlichsten kann man sich davon überzeugen, wenn man den freien Rand z. B. mittelst eines Häkchens hervorzieht oder die Harnröhre durch ein Instrument erweitert. Dass wirklicher Vorfall der Schleimhaut bestehen kann, beweist die Beobachtung von Sernin (Archiv. général. 1857, 1; Jahrb. für Kinderheilkunde 1858, Bd. II., Analekt. S. 76), wo der Vorfall 4 Querfinger über die grossen Schamlippen vorragte.

Sitzt die Cyste dagegen isolirt an der äusseren Mündung der Harnröhre und platzt dieselbe, so wird alsdann eine kleine Erhabenheit zurückbleiben, welche durch Verengerung der Harnröhre Störungen in der Harnentleerung bedingen. Ich selbst besitze ein ähnliches Präparat (Fig. 4), wo in der Mitte des unteren Randes der äusseren Harnröhrenöffnung sich ein Knötchen befindet, dessen Inneres von einer Höhle gebildet wird, deren Eingang an der Spitze liegt und im frischen Zustande des Präparates deutlich zu sehen und zu sondiren war. Seine Oberfläche geht gleichmässig an der Basis in die umgebende Harnröhrenschleimhaut über. Die Harnstauung macht sich hier besonders an der stärkeren, wellenförmigen Krümmung der Harnleiter bemerkbar.

Allein nicht blos in der angegebenen Weise geben die gefüllten Drüsen als Retentionscysten oder nach ihrer Entleerung als verschieden tiefe Taschen zu Störungen bei Neugebornen Veranlassung, sondern ihr Einfluss erstreckt sich auch noch auf spätere Zeiten. In jedem Falle findet in Folge der gehemmten Harnentleerung eine Reizung der Schleimhaut statt, die sich, wie die Erfahrung ergibt, blos in einem lästigen Jucken, seltener durch einen gleichzeitig bestehenden Ausfluss bemerkbar macht. Durch den fortwährenden Reiz dürften manche kleine Mädchen zur Masturbation getrieben werden, deren Ursache gewiss in manchen Fällen auf diese Reizung zu beziehen sein dürfte, während man dieselbe anderwärts, z. B. in einem Wurmleiden suchte, selbst ohne strenge Anzeige die Clitoris abtrug, obwohl als einziges Symptom eine stärkere Röthe der kleinen Schamlippen und der Harnröhrenmündung angeführt werden, die selbst wieder nur durch die mechanische Reizung dieser Theile entstanden sein soll. Die Untersuchung der Harnröhre dürfte in solchen zweifelhaften Fällen manchen Aufschluss geben.

Einen weitaus grösseren Einfluss dürften diese Gebilde nach meiner Meinung durch die in ihnen unter vermehrtem Blutandrange eintretenden Gewebsveränderungen erlangen. Wie aus meinen Beobachtungen und statistischen Zusammenstellungen hervorgeht, bilden die in solchen Fällen bestehenden Papillen die Grundlage der späteren Karunkeln der Harnröhre. Vergleichen wir nun die Stellen, an welchen die Drüsen, wie früher beschrieben wurde, vorkommen, mit den Stellen, an welchen von den Schriftstellern die Karunkeln beobachtet wurden, so ergibt sich Folgendes: Die Littre'schen Drüsen finden sich vorzugsweise an der unteren Wand, seltener an den Seitenwänden und aussen in der Umgebung der äusseren Harnröhrenöffnung und nehmen an Zahl und Grösse gegen die Mitte der Harnröhre hin ab. Sind dieselben erweitert, so finden sich die grössten immer unmittelbar hinter der äusseren Harnröhrenmündung und nehmen an Zahl und Grösse in derselben Richtung auch ab.

Vergleicht man nun damit die genauer beschriebenen (und mir zugänglichen) Fälle von Karunkeln der Harnröhre, so findet sich die Angabe, dass dieselben an allen Theilen der Harnröhre vorkommen können, nur bei Normann (Ueber krankhafte Vascularität d. weibl. Harnröhre. London Journ. 1852, Febr., s. Schmidt's Jahrbücher Bd. 75, S. 47) vor, während die übrigen Beobachter immer be-

schränkte Stellen angeben und zwar die meisten die untere Wand unmittelbar hinter dem Orificium extern. ureth. Forget (Einige Bemerkungen über die Polypen der Harnröhre bei Frauen und ihre Behandlung. Bullet. de Thérapie 1844, Juin; Schmidt's Jahrbüch. Band 44, 1844, S. 195). Macdonnell (Vasculäre Geschwulst der weibl. Harnröhre. Dublin Presse 1852, Oct.; Schmidt's Jahrbüch. Band 77, S. 339), Medoro (Vegetationen der weibl. Harnröhre. Giornale per serv. pro progr. della pathologia 1842, Febr.; Schmidt's Jahrbüch. Bd. 37, 1843, S. 186) u. s. w. Sehr selten sind dagegen die Beobachtungen an der Seitenwand, aber auch unmittelbar hinter dem Orificium und zwar rechts Gosslin, links Barthez-Velpeau (Polypen der Harnröhre. Journ. hebdom. 1836, Nr. 23; Schmidt's Jahrbüch. Bd. 13, 1837). Rufz (Gaz. méd. de Paris 1834, p. 791) fand sie im Anfange der Harnröhrenmündung, Guénier (Gaz. méd. de Paris 1838, p. 152) fand sie am Hymen. Allein dass das Gebiet der unteren Wand auch ein sehr begrenztes ist, weisen die Zahlenangaben über die Entfernung vom Orificium nach. Während dieselbe von 2—3 Millim. (Medoro) angegeben wird, führen die Meisten 5—9 Millim. an und die am weitesten nach innen gelegene Stelle wurden 12—14 Millim. beobachtet.

Aus der gegebenen Darstellung geht hervor, dass eine innige Beziehung zwischen dem Vorkommen der Littre'schen Drüsen und ihren Retentionscysten einerseits und den Karunkeln der Harnröhre andererseits herrscht.

Gibt es auch bezüglich der Zusammensetzung der Karunkeln sehr verschiedene Ansichten, so durften sich dieselben doch auf eine gemeinsame Grundlage zurückführen lassen. Wenn es auch ausser allem Zweifel liegt, dass sich papilläre Wucherungen auch dort entwickeln können, wo keine eigentlichen Papillen vorhanden sind, so werden dieselben doch vor allem dort auftreten, wo sich an der Oberfläche der überziehenden Membranen solche vorfinden und ich finde in von mir angestellten Beobachtungen eine Bestätigung der schon von Virchow gemachten Angabe. Da wie bereits früher schon gezeigt wurde, papilläre Erhabenheiten in den Cysten- oder Drüsenwänden vorkommen, so geht daraus hervor, dass auch an diesen Stellen sich bedeutende Wucherungen vorfinden werden. Der jeweilige Befund wird zunächst von der ursprünglichen Beschaffenheit der Papille und dann von der Dauer des Reizes abhängen.

Bestehen die Wände der Drüsen als solche fort und wirkt der Riez ein, so werden dieselben sich verdicken, rigid werden, ja wie ich selbst bei Neugeborenen gesehen habe, die Härte der knorpelartigen Scheidenfalten annehmen und die Behauptung Emmert's (Lehrbuch der spez. Chirurgie, B. III. S. 689), dass solche Polypen der Harnröhre auf hypertrophischen Schleimhautfalten bestehen, findet darin ihre Begründung. Dieses dürfte jedoch nur in der geringsten Anzahl der Fälle vorkommen, indem zwar die Schleimhautfalte sich entzünden, und so vergrössern kann, aber immer nur im geringen Grade. Die hauptsächlichste Entwicklung der Karunkeln erfolgt aber durch vermehrtes Wachsthum der schon bestehenden Papillen. Betrifft dieselbe solche Papillen, welche wie bei normalen oder nur gering ausgedehnten Drüsen vorkommen, vorzugsweise aus Bindegewebsmasse gebildet sind, mit geringen Gefässen, und erfolgt eine Zunahme der zusammensetzenden Elemente gleichmässig, so werden dadurch Karunkeln hervorgehen, welche ein derbes Ansehen zeigen und vorzugsweise aus Bindegewebe bestehen, carnöse Form. (Forget l. c., Queket, Warner, Davis (Normann l. c.), Verneuil (Structure des polypes de l'urètre de la femme. Société de Biologie 1855, Oct.; Gaz. méd. de Paris 1856, p. 74.)

Da Verneuil die ausführlichste Darstellung davon gegeben hat, so möge dieselbe in Kurzem angeführt werden. „Die Oberfläche des beobachteten Polypen war glatt und nur mit der Loupe betrachtet, erschien dieselbe gefaltet und bestand aus 3 Lappen mit gemeinsamem Stiel. Die Geschwulst ist papillär und besteht aus nebeneinander gelagerten Gliedern, die miteinander verklebt sind und in abgerundeten Spitzen endigen, während von den Papillen auch seitliche Verlängerungen abgehen. Die Bekleidung besteht in einer Schichte Cylinderepithelium, aus kleinen, kernhaltigen Zellen, die senkrecht auf der Unterlage stehen, während der Körper der Papille aus dicht gelagerten Fasern mit reichlich interponirter Flüssigkeit und reichlichen, mit Blut gefüllten Gefässen besteht. Nerven waren keine zu finden.“ Verneuil spricht sich daher für hypertrophische Papillen aus und verwirft den Ausdruck Polypen als ungerechtfertigt.

Von den Meisten werden jedoch die Karunkeln als cellulovasculöse Gebilde bezeichnet und besonderes Gewicht auf die reichlich vorhandenen Gefässe gelegt. Dujes-Boivin (s. Normann l. c.),

Lee (Von den Geschwülsten der Gebärmutter und der übrigen weiblichen Geschlechtstheile. Berlin 1847, S. 293), Chatin (Etude sur les fongus de l'urètre chez la femme d'après la clinique de M. Pétrequin. Gaz. méd. de Paris 1854, p. 614), Macdonnell, Gream-George (Krankhafte Vascularität der weibl. Harnröhrenschleimhaut. London Journal 1852, Jan.; s. Schmidt's Jahrb. Bd. 74 S. 50). Derselbe nimmt 3 Formen an und zwar 1. einfache Vascularität ohne Erhebung der Schleimhaut, 2. kaum erhabene, vasculäre Stellen an der Mündung der Harnröhre, 3. breitgestielte Geschwülste mit Gefässausdehnung an der Basis, und sucht die Ursache vorzüglich in der Ausdehnung der arteriellen Gefässe.

Fragt man sich nun, unter welchen Bedingungen die Entwicklung der Karunkeln leichter zu Stande kommt, so unterliegt es keinem Zweifel dort, wo die Gefässvertheilung eine reichlichere ist. In jenen Fällen also, wo blos wenige Papillen bestehen und in denselben nur kleine Gefässe verlaufen, wie dieses das normale Verhalten ist, wird es gewiss eines stärkeren und anhaltenderen Reizes bedürfen, um die Gewebswucherungen hervorzubringen, als in jenen Fällen, wo die Zahl und Grösse der Papillen sowie die Gefässvertheilung reichlicher vorhanden ist.

Aus diesem Grunde muss, da wir gesehen haben, dass bei Retentionscysten sich zahlreiche Papillen von den Drüsenwänden erheben und mit zahlreichen Gefässen versehen sind, ja sogar das ganze Gefüge der Schleimhaut (Fig. 10 u. 11) sich ändert, darin ein prädisponirendes Moment zur Entwicklung von Karunkeln liegen und man kann daher sagen, dass sich um so leichter Karunkeln entwikkeln werden, je stärker die Drüsenschläuche erweitert waren und Gewebswucherung in demselben stattgefunden hatte.

Die Reize nun, unter welchen die schon bestehenden Papillen zur Gewebswucherung angeregt werden, sind verschiedener Natur. Jedesfalls nicht zu unterschätzen ist der Reiz, wie er durch das Anprallen des Harnstrahles bei dem bestehenden Hindernisse gesetzt wird. Die Folge davon ist eine entzündliche Reizung dieser Theile und die dadurch hervorgerufenen Karunkeln sind daher vorzüglich bedingt durch chronische Entzündung. Dahin sind jene Fälle zu rechnen, die sich bei Neugebornen und Kindern in den ersten Lebensjahren vorfinden. Weit grösseren Einfluss dürfte es jedoch haben, wenn einerseits die Blutmenge sehr häufig und andererseits für

längere Zeit in den Gefässen der Papillen vermehrt wird. Eine solche Ursache ist nun die bei Mädchen nach der Pubertät wiederkehrende Hyperämie aller Theile des Genitalsystems während der Menstruation; durch dieselbe nimmt nicht nur die Ausdehnung der ohnehin schon erweiterten Gefässe zu, sondern es wird immer wieder vermehrtes Nahrungsmaterial zugeführt, was nothwendig eine Gewebswucherung zur Folge haben muss. Es ist daher die Hyperämie während der Menstruation als eine der Hauptursachen zur Entwicklung der Karbunkeln zu betrachten. Aehnlich wird auch jede durch eine andere Ursache bedingte Blutstauung in diesen Organen wirken, wohin die Beobachtung von Verneuil (l. c.) zu beziehen sein wird, welcher neben einem Uterusfibroid eine Verdickung der ganzen Harnröhre sah.

Sehen wir nun, wie sich die Zahl der Fälle auf die verschiedenen Altersklassen in Bezug auf ihr Entstehen vertheilen, so finden sich bei den verschiedenen Autoren theils allgemeine Angaben, theils sind die Zeiten des Auftretens genauer angegeben. Während Gneket behauptet, dass dieselben in allen Altern entstehen können, beschränkt Normann ihr Vorkommen auf die Zeit der Zeugungsfähigkeit und Forget vorzugsweise auf die Zeit des Eintrittes der Menstruation, und ebenso Tavignot (L'Examinateur médical 1842; Mémoire sur la hernie de la muqueuse uréthrale. Gaz. méd. de Paris 1843, p. 174) auf junge Mädchen.

Die von mir nach den mir zugänglichen Quellen zusammengestellten 35 Fälle vertheilen sich: erste Lebensmonate 1 (Guersant, Observation d'une masse polypeuse, developpée dans la vessie d'une petite fille de 22 mois. Enlèvement de cette tumeur. Mort sept jours après l'operation. Gaz. de Hôp. 1868, Nr. 23).

5—10	Jahre	8
20—15	»	1
15—20	»	6
20—30	»	13
30—40	»	1
40—50	»	2
50—60	»	2
60—70	»	0
über 70	»	1

Vergleichen wir nun die Zahl der Fälle bezüglich ihres Auftretens, so sind insbesonders 2 Zeiträume besonders hervorzuheben. Zunächst das Alter von 5—10 Jahren mit 8 Fällen. Mancher dieser Fälle mag zwar schon früher vorhanden gewesen sein, aber das Kind konnte seine Krankheit erst dann genauer bezeichnen. Die weitaus grössere Zahl der Fälle fällt aber auf das Alter von 15—30 Jahren. Wenn man die 13 Fälle von 20—30 J. berücksichtigt, so drängt sich unwillkürlich die Annahme auf, dass neben der wiederkehrenden Menstruationshyperämie noch eine andere Ursache dazu kommen müsse und wird dieses durch Reiz bei Vollführung des Beischlafes angegeben (Forget). Dass auch die Hyperämie während der Schwangerschaft nicht ohne Einfluss ist, beweisen jene Fälle, wo über diese Zeit hinaus die Karunkeln in den späteren Schwangerschaften aufgetreten waren: Thore: 6. Schwangerschaft (Observation de polype de l'urètre chez la femme. Gaz. méd. de Paris 1847, h. 319 u. ibid. 1860, p. 127). Was der Grund des Auftretens im 70. Jahre im Falle von Prestat (Tumeur de la vulve; Société impér. de chirurg. Gaz. des Hôp. 1866. p. 266) war, lässt sich nicht angeben, möglicherweise eine gleichzeitig bestehende Erkrankung eines anderen Theiles des Genitalsystems, wie in dem Falle von Verneuil.

Bevor wir jedoch zur Betrachtung der unter diesen Umständen hervorgehenden Gebilde schreiten, müssen noch einige speciell angeführte Ursachen hervorgehoben werden. So gibt Tavignot schwächliche Constitution mit dickerer und leicht verschiebbarer Schleimhaut als Ursache an. Bekanntermassen treten bei solchen Individuen leichte chron. Blennorrhöe der Scheide und Harnröhre ein und dürften diese die Ursache sein, wenn sich Vegetationen vorfinden. Dasselbe gilt auch von der specifischen Blennorrhöe, nur darf diese Krankheit nicht als die alleinige Ursache angenommen werden, wie dieses von Velpeau geschieht, denn in den von mir zusammengestellten Fällen findet sich das Vorhandensein derselben nur in 4 Fällen ausdrücklich erwähnt. In welcher Weise sich aus einem Blutgerinnsel (Barthez-Velpeau) eine Karunkel entwickeln soll, lässt sich nicht erklären. Wohl finden sich in der weiblichen Harnröhre, besonders im späteren Alter, ausgedehnte Venen der Schleimhaut der Harnröhre und in diesen manchmal Venensteine vor, aber die dadurch bedingten Geschwülste zeigen keine von den später anzugebenden Eigenschaften und findet sich überhaupt nur an tieferen

Stellen der Harnröhre, besonders an deren Blasenmündung vor und können daher gar nicht zu den Karunkeln gerechnet werden. Mehr für sich spricht die Behauptung Raciborski's (Description d' un état pathologique encore peu connu de la partie antérieure de l'urètre chez la femme. Gaz. méd. de Paris 1866 p. 464), dass die Karunkeln aus Tuberkeln an der vorderen Partie der Harnröhre hervorgehen, nur lässt die gegebene Schilderung keine bestimmte Deutung zu, welcher Art die Tuberkeln sind, indem zweierlei Formen bei Erwachsenen vorkommen. Dieselben sind entweder blos gefüllte Drüschen oder knotenförmige Gewebswucherungen.

Nach dem Vorstehenden kann man daher mit Bestimmtheit sagen, dass sich die Karunkeln vorzüglich in Folge von chronischer Hyperämie bei der Menstruation, und zwar bald nach Eintritt derselben entwickeln und in dem lockeren, schwammigen Gefüge eine besondere Disposition finden.

Die auf diese Weise entstandenen Gebilde bilden verschieden grosse Geschwülste (Maulbeer- bis Truthahnei-gross), welche hinter dem Orific. ureth. sitzen. Dieselben sitzen meist breit auf, seltener sind sie gestielt. Ihre Oberfläche erscheint entweder glatt oder uneben höckerig. Im letzteren Fall sind die Unebenheiten entweder gleichmässig vertheilt oder die Geschwulst beginnt mit einer breiten Basis und theilt sich dann in verschiedene Theile, die selbst wieder seitliche Fortsätze treiben. Die Grundlage wird aus Bindegewebe und reichlichen Gefässen gebildet, während die Oberfläche von einem Epithelium überzogen ist, das nach den verschiedenen Stellen und nach der Entwicklung verschieden ist. Bildete sich die Geschwulst aus der vorderen Partie, so ist die oberflächlichste Schichte mit Pflasterzellen überzogen, ähnlich denen der Papillen des benachbarten Scheidentheiles; nahm dieselbe dagegen weiter hinten ihren Ursprung, so hat, wenn die Geschwulst nicht zu gross, dieselbe einen Ueberzug von Cylinderepithelium, das aber in der weiteren massenhafteren Entwicklung sehr oft an seiner obersten Schichte in Pflasterzellen übergeht. Es erklären sich daraus die verschiedenen Angaben von Wedl (Pathologische Histologie 1854, S. 488), welcher einen Ueberzug von Pflasterzellen fand, während Verneuil ein Cylinderepithelium annimmt.

Die durch diese Geschwülste bedingten Symptome beziehen sich zunächst auf die Störung der Harnentleerung. Wenn auch nicht in

allen Fällen, so doch in der Mehrzahl ist der Harnstrahl verkleinert. Der Harndrang erfolgt oft und die Harnentleerung ist schmerzhaft. Während der Harnentleerung tritt öfter ein Theil der Geschwulst vor das Orificium, um sich entweder wieder zurückzuziehen oder daselbst eingeklemmt zu werden und theilweise abzusterben. Neben den Schmerzen bei der Harnentleerung sind selbe jedoch auch zu anderer Zeit vorhanden. Manchmal klagen die Patienten nur über ein Gefühl von Schwere im Becken, über das Gefühl eines fremden Körpers in der Harnröhre, während in anderen Fällen die Harnröhre schmerzfrei ist, dagegen dumpfe Schmerzen in der Blasengegend, den Lenden und Oberschenkeln, der Scheide vorhanden sind und dann leicht zur Verwechslung mit Krankheiten des Uterus Veranlassung geben, wie dieses nach den mitgetheilten Beobachtungen nicht selten der Fall war. Die Schmerzhaftigkeit der Geschwulst steigert sich durch jede Berührung, ebenso beim Gehen und beim Coitus, so dass beides erschwert oder selbst unmöglich wird. In Folge des Gefässreichthums sind diese Geschwülste lebhaft roth gefärbt und bluten sehr leicht, ja es sind Fälle bekannt, wo in Folge der Menstrual-Hyperämie regelmässig wiederkehrende Blutungen eintraten. Ebenso treten leicht Blutungen beim Coitus und Harnlassen ein. Da die benachbarte Schleimhautpartie ebenfalls gereizt ist, so ist eine gewöhnliche Complication ein eitriger Ausfluss aus der Harnröhre, sehr oft auch aus der Scheide. Neben diesen localen Erscheinungen treten jedoch auch, wenn der Verschluss der Harnröhre ein stärkerer ist, Erscheinungen der Erkrankung der Blase, Harnleiter und Nieren hinzu, wie wir dieselben schon bei Kindern angegeben. In einem Falle musste der Harn jedesmal mit dem Katheter entleert werden. Sind die Störungen länger anhaltend, so kann selbst allgemeine Abmagerung die Folge sein.

Was nun die Diagnose anlangt, so wird dieselbe am besten durch die genaue Untersuchung der Harnröhre vorgenommen. Oft ist die Geschwulst schon beim Auseinanderziehen der kleinen Schamlippen bemerkbar, besonders wenn dieselbe vorgefallen ist. Sitzt dieselbe am Eingange der Harnröhre, so ändert sie das Aussehen dieser Oeffnung, und ich selbst besitze ein Präparat, wo zwei Geschwülste an der Harnröhrenmündung dieser die T-Form geben, ähnlich wie wir es bei Prostatahypertrophie an der Blasenmündung sehen. Untersucht man mit dem Finger, so fühlt sich die untere

Wand der Harnröhre härter an und nicht selten gelingt es bei einem Drucke, welcher etwas tiefer von der Scheide aus gegen die Harnröhre ausgeübt wird, die Geschwulst hervortreten zu lassen. Untersucht man mit der Sonde, so dringt dieselbe schwerer ein und die Hand bekommt deutlich das Gefühl eines fremden Körpers in der Harnröhre. Da diese Untersuchungen aber nicht immer genügen, und es ferner wegen des einzuschlagenden Heilverfahrens nothwendig ist, auch die Beschaffenheit der Basis zu kennen, so war man bemüht die Harnröhre zu erweitern. Thore benützte dazu einen gewöhnlichen Ohrspiegel und Espezel construirte sich ein eigenes, einem Weiss'schen Ohrspiegel ähnliches Instrument. Hat man ein solches nicht zur Hand, so genügt es mit einer Kornzange die Harnröhre zu erweitern. Das Umgehen der Geschwulst mit einer hakenförmig gekrümmten Knopfsonde oder einem kleinen stumpfen Häkchen wird sichere Auskunft über die Beschaffenheit der Basis geben.

Bevor wir jedoch zu den gegen diese Geschwülste angewendeten Operationen übergehen, müssen wir das Verhalten derselben gegen die Scheide etwas genauer betrachten. Wie aus der früher gegebenen Darstellung der Retentionscysten und der daraus hervorgehenden Vertiefungen zu ersehen ist, hat die Scheidewand, welche einen solchen Hohlraum von dem Lumen der Scheide trennt, oft eine nur geringe Dicke, und zwar findet dieses um so mehr statt, je weiter vorne die Retentionscyste oder später die Karunkel gelegen war, ja es sind oft blos einzelne Schichten von Faserbündeln, welche die Trennung bewerkstelligen. Hat die Entwicklung aus tiefer in der Harnröhre, gegen den Blasenhals liegenden Gebilden stattgefunden, so dringt die Basis der Geschwulst noch mehr gegen die Scheide vor. Soll ferner eine radikale Heilung erfolgen, so muss das prädisponirende Moment beseitigt werden, d. h. es müssen nicht nur die vorhandenen Wucherungen beseitigt werden, sondern es muss auch durch Zerstörung der vorhandenen Papillen die weitere Entwicklung dieser hintangehalten werden, denn so lange diese bestehen, ist eine Recidive möglich, wie dieses auch in vielen Fällen beobachtet wurde. Ferner darf nie ausser Acht gelassen werden, dass sich in der Umgebung der Scheide, also auch zwischen dieser und der Harnröhre, ein stark entwickelter Plexus venosus befindet, ähnlich dem Plexus prostaticus, sowie dass die Gefässentwicklung eine ähnliche wie im Corpus cavernosus ist.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend mögen nun die einzelnen Verfahrungsweisen behufs der Entfernung dieser Gebilde betrachtet werden. Die einfachste derselben besteht in Waschungen und Einspritzungen mit adstringirenden Flüssigkeiten. Dieselben werden zwar die Entfernung des eitrigen Secretes zur Folge haben, nicht aber zur Zerstörung oder Rückbildung der Gewebe, sowie zur Abnahme des Gefässreichthums hinreichen und ihre Anwendung nur dann finden, wenn entweder die Erscheinungen sehr gering sind und die Patienten sich wegen dieser Geringfügigkeit einer Operation nicht unterziehen wollen, oder diese aus irgend einem anderen Grunde verweigert wird.

Ein Mittel, die bestehenden Vegetationen zum Schwunde zu bringen, wurde von Lee in der Compression gefunden. Derselbe führt zu diesem Behufe einen Katheter in die Harnröhre bis in die Blase und befestigte denselben, und führt von der Scheide aus durch Tampone einen Druck auf die zwischen Katheter und Scheide liegende Partie der Harnröhre aus. Einerseits hat dieses Verfahren alle Nachtheile des Liegenlassens des Katheters, abgesehen von der Schwierigkeit ihn zu befestigen und der Lage der Kranken, und wird es schwer sein den Druck so zu bemessen, dass nur die Excrescenzen zu Grunde gehen. Zwar werden sie ihrer lockeren Zusammensetzung wegen leichter zu Grunde gehen, aber es kann doch geschehen, dass der Decubitus tiefer geht und zur Perforation der Harnröhre führt. Die Compression ist daher unter allen Umständen ein schwieriges, unsicheres und selbst gefährliches Verfahren. Es wurde daher der Eingriff von den meisten Chirurgen direct gegen die Wucherungen gerichtet und war das zunächst liegende die Kauterisation.

Gream-George wendete die Salpetersäure an und um sie an die richtige Stelle zu bringen, liess er sich ein gefenstertes Speculum machen. Hat die Salpetersäure auf der normalen äusseren Bedeckung schon den Nachtheil, dass dieselbe sich weiter als gewünscht ausbreitet, so gilt dieses noch mehr von dem lockeren, saftreicheren Gewebe der Schleimhaut. Es wird sich daher die Wirkung derselben nicht begrenzen lassen. Andererseits wird es schwer sein, dieselbe so anzuwenden, dass sie die noch mit kleinen Papillen besetzten, angrenzenden Partien der Schleimhaut nur oberflächlich ätzt. Dieselbe Unsicherheit bietet die Anwendung von Nitras argenti

(Medoro, Thore). Von beiden wurden Recidiven beobachtet und waren bei letzteren die Schmerzen nach der Aetzung äusserst heftig.

Weit intensiver und besser zu begrenzen ist die Wirkung des Glüheisens, welches besonders von Medoro, Lee, Da Camin empfohlen wurde. Wegen der Intensität seiner Einwirkung gilt es bei diesem Mittel vorzugsweise die Umgebung zu schützen. Medoro hat daher verschiedene Verfahrungsweisen angegeben, um die Einwirkung zu beschränken. Zuerst versuchte er die umgebenden Theile durch ein Gorgeret-ähnliches Instrument zu schützen und wendete ein konisches Glüheisen an, das er später in der Weise veränderte, dass er den eigentlichen konischen Theil knieförmig vom Stiele abgehen liess. Um nun aber die Einwirkung des Glüheisens noch mehr zu beschränken, liess er einen Hohlkegel machen, der an einer Stelle einen Einschnitt hatte. In diesen Hohlkegel passte nun ein solider Eisenkegel, der mit einem Längsvorsprunge versehen war, welcher genau in den Ausschnitt des Hohlkegels passte und an dessen äusserer Fläche etwas vorragte. Zuerst wurde dann der Hohlkegel so eingeführt, dass der Einschnitt gegenüber den Excrescenzen zu liegen kam. Wurde nun der glühende, solide Metallkegel eingeführt, so traf das Glüheisen nur die Karunkeln. Um nun die benachbarten Theile in der Umgebung der Harnröhrenöffnung auch noch zu schützen, liess er an dem Hohlkegel zwei seitliche Fortsätze anbringen. Die allzu grosse Erwärmung der Scheide wurde durch in dieselbe eingeführte, vorher in Eiswasser getränkte Charpietampone gehindert. Es unterliegt keinem Zweifel, dass auf diese Weise die Einwirkung des Glüheisens gewünschtermassen beschränkt werden wird, nur muss man die Hohlkegel aus schlecht leitenden Stoffen machen und immer mehrere derselben haben. Bei Anwendung gehöriger Schutzmittel, z. B. des Hohlkegels von Medoro wird gewiss die Galvanokaustik Vortreffliches leisten, obwohl mir bis jetzt kein Fall dieser Behandlungsweise in den von mir nachgesehenen Quellen vorgekommen ist.

Die von Guersant mit Erfolg, von Da Camin ohne Erfolg angewandte Ligatur setzt mehrere günstige Bedingungen voraus. Vor allem muss es möglich sein, die Geschwulst zu fassen und die Ligatur anzulegen. Ersteres wird, da die Geschwülste sehr leicht zerreisslich sind, sehr schwer möglich sein und die Schlinge bei dem Zusammenziehen leicht unter die Geschwulst herabgleiten, indem die Basis

mit der Scheidenwand zurückweicht. Es passt daher dieses Verfahren nur für erstere, aus hypertrophischen Schleimhautfalten hervorgegangene Gebilde und wird sich ebenfalls die galvanokaustische Schlinge bewähren. Um den Stiel besser fassen zu können, ist es rathsam die Basis der Geschwulst durch den in die Scheide eingeführten Finger fest gegen die Schlinge anzudrücken, weil dadurch das Zurückschlüpfen der Scheidewand am besten hintangehalten wird. Ist der Stiel der Geschwulst sehr dünn, dann wird die Ligatur sehr leicht sein, aber wenn dieselbe nicht mit der galvanokaustischen Schlinge gemacht wurde, noch die Kauterisation nöthig sein, wie des weiteren bei der Excision gezeigt werden soll.

Die weitaus in der Mehrzahl der Fälle in Anwendung gebrachte Operationsmethode ist die Entfernung durch Ausschneiden, entweder mit der Schere (Macdonnell, Rufz, Roux, Guénier) oder dem Messer, und wird diese Methode als die einfachste und sicherste von Velpeau, Schützenberger, Prestat bezeichnet.

Bei dieser Methode fasste man die Geschwulst mit einem zangen- oder hakenförmigen Instrumente und trennte sie z. B mit einem Scherenschlage ab. Es unterliegt keinem Zweifel, dass auf diese Weise die Geschwulst am schnellsten entfernt wird, aber es bleiben gewiss noch kleine papilläre Wucherungen übrig, welche weiter wachsen und zu Recidiven Veranlassung geben können. Liegen die Geschwülste nahe hinter dem Orificium ureth. ext., so ist die Operation auch leicht vollbracht und man kann die Umgebung der gesetzten Wundfläche untersuchen. Nicht aber, wenn die Entwicklung dieser Gebilde in tieferen Partien erfolgte. Man musste dann die Harnröhre übermässig erweitern, was leicht andere Uebelstände zur Folge haben könnte. Um nun zu diesen tiefer liegenden Gebilden zu gelangen, nahmen die Chirurgen ihre Zuflucht zur Durchschneidung der Harnröhre und zwar Warner in ähnlicher Weise, wie beim Steinschnitte, während Schuh, Wutzer, Macdonnell die ganze Zwischenschichte zwischen Harnröhre und Scheide durchtrennten. Auf diese Weise verschafften sich dieselben die grösste Zugänglichkeit und konnten sehr leicht die Geschwülste entfernen. Es erfolgte immer Heilung ohne spätere Störung in der Harnentleerung. Allein auch dieses genügte noch nicht zur Hintanhaltung von Recidiven und darum verband man die Excision mit der Kauterisation (Wutzer, Thore, Schuh) in den beiden früher angegebenen Modificationen. Aus den

schon früher angegebenen Umständen geht hervor, dass diese Operation die sicherste Heilung gibt. Es wird dadurch nicht nur die Geschwulst rasch entfernt, sondern es wird der übrig bleibende Stiel und die umgebenden kleinen Papillen ebenfalls vernichtet und so die Recidiven hintangehalten. Eines verdient jedoch noch hervorgehoben zu werden, dass es Fälle gibt, wo wegen der Dünnheit der Scheidewand zwischen Harnröhre und Scheide, dieselbe ganz hinweggenommen werden muss und auf diese Weise die untere Wand der Harnröhre verkürzt wird. Die möglicher Weise zurückbleibende Constriction der narbigen Urethralöffnung hat beim Weibe weniger Bedeutung, wie jene Fälle beweisen, wo auch unter normalen Verhältnissen eine sehr enge Harnröhrenmündung angetroffen wird, ohne dass sich weitere Störungen nachweisen lassen. Allein dass auch diese Methode nicht vor Recidiven sichert, beweisen die Beobachtungen von Wutzer.

So einfach insbesonders das letzte Verfahren geschildert wird, so sind doch Fälle bekannt, wo der Operation üble Zufälle gefolgt sind, so macht Costelat aufmerksam, dass nach der Kauterisation die Sonde oft sehr fest gehalten wird, während Velpeau die starke Schwellung des nicht ganz abgetrennten Stieles besonders hervorhebt. Von allen Beobachtern wurde wahrgenommen, dass die Geschwulst nach der Abtrennung von ihrem Stiele blass wurde und die Blutung nur gering sei. Nichts desto weniger sind aber Fälle bekannt, wo gefährliche Blutungen gefolgt sind, so z. B. beobachtete Lisfranc heftige Blutung in die Blase, Lee ebenso und war in diesem Falle die Tomponade der Scheide nöthig. Wutzer hatte gegen eine Blutung bei dem seitlichen Urethralschnitt zu kämpfen.

Fassen wir nun das im Vorstehenden Mitgetheilte zusammen, so ergibt sich: dass sich an der unteren Wand der Harnröhre und in der Umgebung der Harnröhrenöffnung Drüsen befinden, welche unter Umständen durch Zurückhaltung ihres Secretes in Retentionscysten umgewandelt werden und dadurch Hemmnisse in der Harnentleerung abgeben, die in diesen Drüsen, zumeist in den erweiterten vorkommenden Papillen geben später zur Bildung von den sogenannten Karunkeln der Harnröhre Anlass, welche demnach als hypertrophische Papillen aufzufassen sind. Wie sich die Karunkeln der weiblichen und männlichen Harnröhre gegen einander verhalten, so wie die

Bildung der am Blasenhalse vorkommenden Excrescenzen soll die Aufgabe einer späteren Mittheilung sein.

Wie im Vorstehenden mitgetheilt wurde, verbleibt ein Theil der erweiterten Drüsen in der Tiefe in der Scheidewand zwischen Harnröhre und Scheide. Es drängt sich unwillkürlich die Frage auf, in welchem Verhältnisse stehen nun diese Cysten zu den von den Autoren beschriebenen Cysten der Scheidenschleimhaut und der Scheidenwand? Die mir zugänglichen Fälle sind sehr geringe und zwar: Bérard (Fall, wo eine Cyste in der Blasenscheidenwand lag und durch die Operation beseitigt wurde. Gaz. méd. de Paris 1835 Nr. 24). Derselbe beschreibt eine Cyste bei einem syphilitischen Mädchen, die 1 Zoll hinter dem Schneideneingange an der vorderen Scheidewand in der Mittellinie lag. Dieselbe hinderte weder den Beischlaf noch den Harnabgang, war nicht gross, gegen Fingerdruck unempfindlich, und liess sich trotz der breiten Basis bis zum Scheideneingange hervorziehen. Es wurde eine Probepunktion gemacht, eine gummiartige Flüssigkeit entleert, worauf die Geschwulst verschwand, aber nach einigen Tagen wiederkehrte. Behufs der Radikaloperation wurde die Cyste hervorgezogen, ein Theil der freien Wand ausgeschnitten und der übrige Theil der Höhle mit Nitras argenti geätzt. Man wollte die Basis nicht entfernen, da sie sehr dünn war und mit der Blasenwand (?) zusammenhing.

Aehnlich ist der Fall von Lisfranc (Cyste im Innern der Scheide, durch Operation geheilt. Gaz. méd. de Paris 1834, Nr. 52. Schmidt's Jahrb. B. VIII. S. 92). Ein Weib mit 30 J., welche 2 Mal geboren hatte, bemerkte im April 1834 eine Geschwulst an der rechten Seite des Scheideneinganges, näher gegen den Mastdarm zu gelegen, welche im August noch weiter vortrat. Der Stiel war an der hinteren Scheidenwand. Operation wie oben.

Endlich hat Ladreil de la Charrière (Cysten der Scheidenwände. Arch. génér. 1858, Mai; Schmidt's Jahrb. Bd. 100 S. 307) eine Zusammenstellung der beobachteten Fälle gegeben und theilt dieselben in oberflächliche, nahe dem Scheideneingange und der Harnröhrenmündung gelegene und tiefere, 1 Zoll hinter dem Hymen befindliche ein. Dieselben kommen an den verschiedensten Stellen vor.

Im gegebenen Falle kann nur die Beobachtung von Bérard in Betrachtung gezogen werden, denn es wäre möglich, dass sich

eine solche tiefer gelegene Cyste mehr gegen die Scheide zu entwickelt hatte. Dagegen spricht die angebliche Lage an der Blasenwand.

Neben der im Vorstehenden angeführten Literatur gehört noch hieher!

Warner: Cases in surgery with Introductions, Operation and remarks London. 1784. Deutsch Leipzig 1787.

— Polyp in der Urethra einer Frau. Gaz. méd. de Paris 1847 Nr. 16.

Ravoux: Archiv général 1849.

Garru: Polypen der weiblichen Harnröhre und ihre Behandlung. Gaz. des Hôp. 1850, p. 148, 150.

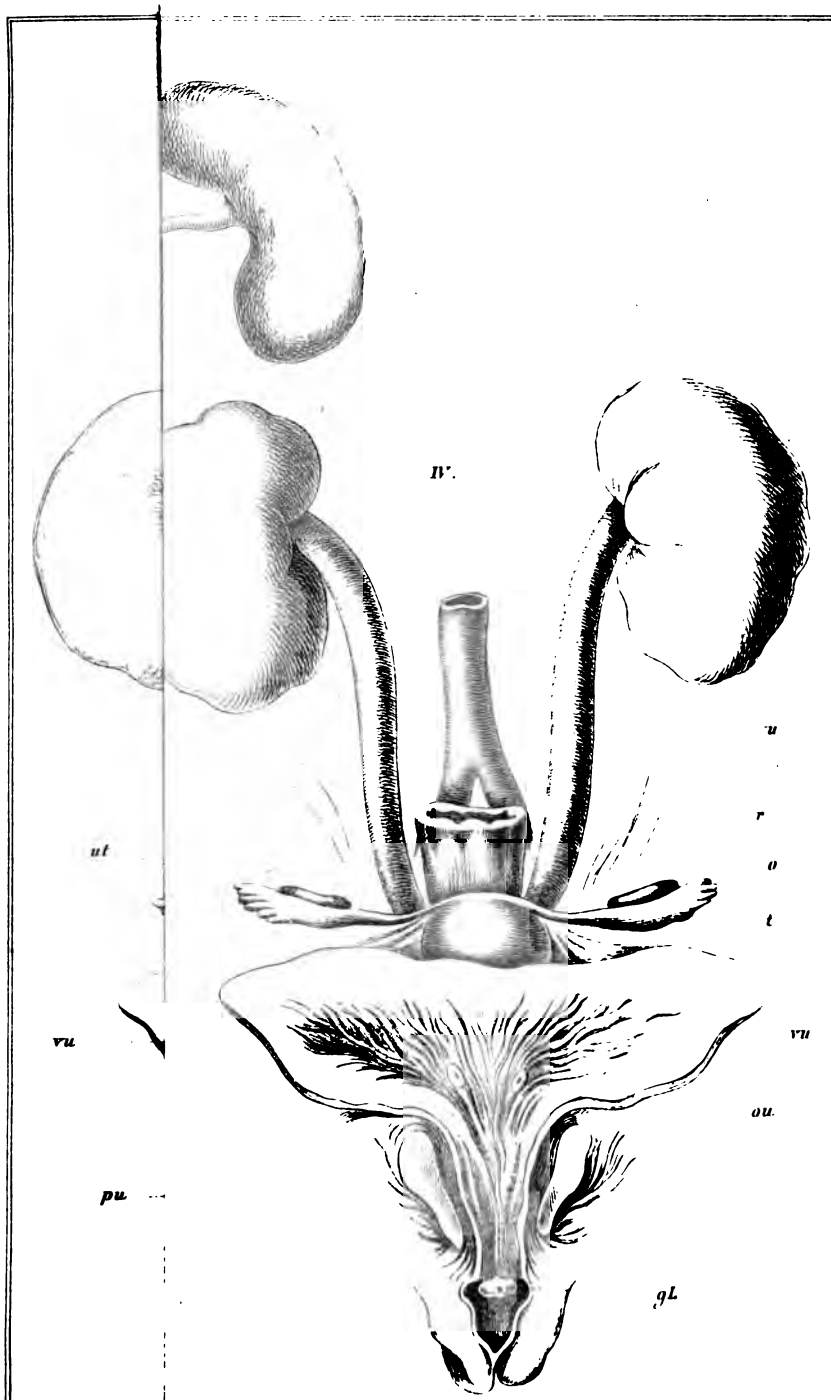
Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Harn- und Geschlechtstheile eines 5—8 Tage alten Mädchens. Unmittelbar hinter dem Orificium ext. ureth. finden sich 3 cystenartig erweiterte Littre'sche Drüsen (C) mit punktförmigen Andeutungen der ursprünglichen Drüsenmündungen. Die weiteren Abkürzungen sind für die anderen Figuren dieselben: v. vagina, p u — Plicae urethrales, o u — Orificium ureteris vesicale, u — Ureter, v u — vesica urinaria, g L — glandula Littriana, t — Tuba, o — Ovarium, ut — Uterus.

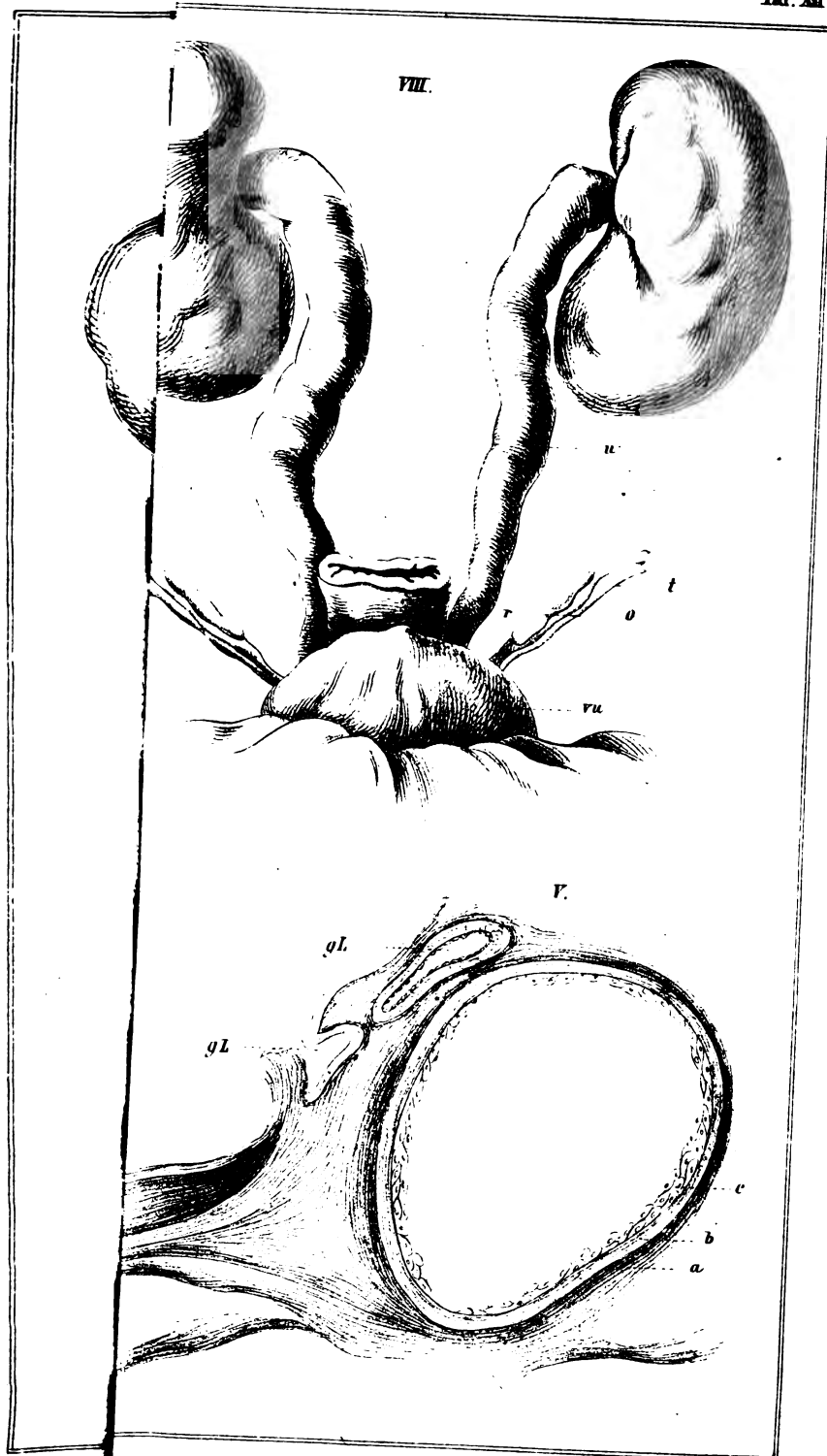
Fig. 2. Theile eines 5—8 Tage alten Kindes, die Blase und Harnröhre von oben her aufgeschnitten mit einer Cyste (c) an der rechten Harnröhrenwand. Ureteren bedeutend ausgedehnt.

Fig. 3. Theile eines 14—20 Tage alten Kindes, Scheide in beiden Wänden und Harnröhre von hinten aufgeschnitten. Cyste (c) an der linken Seitenwand der Harnröhre, Blase stark ausgedehnt, ihre Wand verdickt, Ureteren weniger ausgedehnt.

Fig. 4. Urogenitalcysten eines 14 Tage alten Kindes, Harnröhre und Blase von vorne her aufgeschnitten. Die Blase mässig erweitert, ebenso die Ureteren. Am Orificium externum ureth. ein Knötchen (g L), welches aus einer erweiterten Littre'schen Drüse hervorgegangen ist. Nach deren Entleerung blieben die schlaffen Wandungen als Knötchen zurück.

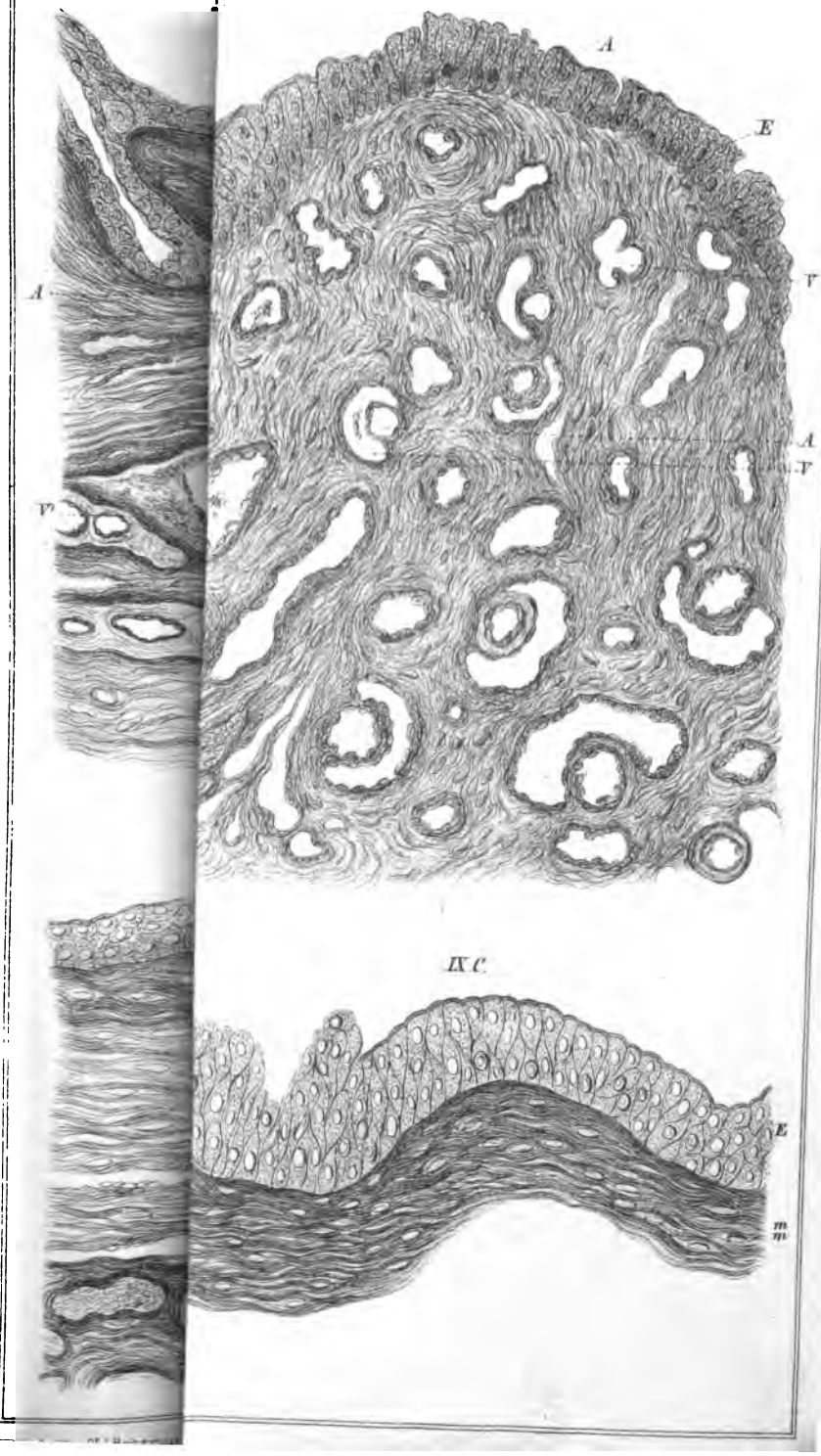


Gez u lith v Dr J. Heitzma



Gez. v. Verf., lith. v.

Lith. Anst. v. Appel & Comp. Wien.


A
E
V
A
V
A
V
IX C
E
m
m

Ueber Quarantaine bei Cholera.

Referat für den III. internationalen medicinischen Congress

Vorgelegt von Primararzt Dr. **Oser.**

Wohl keine Krankheit hat von ihrem ersten Auftreten in Europa an, den Fleiss und das Nachdenken der Aerzte in so intensivem Masse angeregt als die Cholera.

Eine Literatur hat sich herangebildet von einem Umfange, dass sie kaum mehr zu bewältigen ist; Hypothesen, Vorschläge zur Abwehr und Behandlungsmethoden sind in reicher Fülle und Abwechslung mitgetheilt worden, und wenn wir heut zu Tage die Resultate überblicken, die sich aus einer so in- und extensiven Forschung ergeben haben, so müssen wir es leider eingestehen, dass nur wenige Sätze es sind, welche die Kritik einer exacten Wissenschaft vertragen und berechtigt sind, in die Reihe der unanzweifelbaren Thatsachen aufgenommen zu werden.

Wir stehen mit unseren Schutz- und Heilmethoden nahezu dort, wo wir in den Dreissiger Jahren waren, als die ersten Schreckensnachrichten über das Hereinbrechen einer scheinbar neuen, Völker verheerenden Seuche nach Europa drangen. Man dachte damals sofort an die Pest und liess jene Massregeln in Thätigkeit setzen, die zum Theile noch aus dem Mittelalter herdatirten und die absolute Unterbrechung des Verkehrs mit den inficirten Personen und Gegenden zum Zwecke hatten. Es ist bekannt, wie wenig sich die Cholera damals um Sanitätscordone und Quarantaine kümmerte, wie sie unaufhaltsam vorwärts drang, bis sie ganz Europa unter das Joch ihrer Herrschaft gezwungen hatte.

Die ersten Schutzmassregeln, die Europa ergriff, waren trotz ihrer drakonischen Strenge derart erfolglos, dass die Aerzte, die Anfangs die eifrigsten Vertheidiger der Verkehrsunterbrechung waren, ihre Anschauungen über die Verschleppbarkeit der Cholera fast vollständig änderten und die Verbreitung durch atmosphärische Einflüsse zuliessen. Von da ab schwankten die Anschauungen über den Nutzen der Quarantaine je nach den herrschenden Ansichten über die Cholera selbst. Bald wurde sie mit grosser Wärme empfohlen und mit Strenge gehandhabt, bald wieder sehr oberflächlich und zum Scheine ausgeführt.

Erst durch die Cholera-Conferenz zu Constantinopel im Jahre 1866 bekam die Quarantaine eine feste Stütze. Zum ersten Male hatte sich die Cholera im Jahre 1865 den Seeweg ausgesucht und mit ungeahnter Schnelligkeit von Alexandrien aus nach allen Richtungen sich ausgebreitet. Die bald darnach zusammentretende Conferenz, welche mit grosser Sachkenntniss und unleugbarem Geschick die Verbreitungsart der Cholera und die Schutzmassregeln gegen dieselbe in Berathung zog, hat sich mit aller Entschiedenheit für die allgemeine und strenge Durchführung der Quarantaine ausgesprochen und nicht blos genaue Bestimmungen über die Ausführung derselben entworfen, sondern auch wohl durchdachte, leider nur zu wenig beherzigte, allgemeine hygienische Maximen aufgestellt. Seit dem Jahre 1865 hat die Cholera ihren Umzug noch nicht vollendet, sie hat sich in gewissen Gegenden festgesetzt, um von Zeit zu Zeit von Neuem über grosse Landstrecken hereinzubrechen, sie ist in jüngster Zeit auch über's Meer gezogen und an verschiedenen Punkten Amerika's aufgetaucht, und wir sind heute in der peinlichen Ungewissheit, ob sie sich jemals wieder auf ihr Mutterland zurückziehen wird.

Die Frage über den Schutz vor Cholera ist zur Tagesfrage geworden, der verderbliche Einfluss, den schon die Choleraphobie auch in volkswirthschaftlicher Rücksicht ausübt, ist uns in diesem Jahre nur zu klar bewiesen worden. Es ist darum leicht erklärlich, warum das Executivcomité des III. internationalen medicinischen Congresses die Frage über die Abwehr der Cholera zum Thema einer Discussion gewählt hat. Aus den vielen einschlägigen Momenten schien es am passendsten, die Frage über die Quarantaine heraus zu wählen, weil gerade diese in den letzten Jahren mannigfach ventilirt wurde und weil sie

1. warum Leute, welche auf den Bergen von Niederbengalen leben und daher unter dem Einflusse der Winde stehen, die über die endemische Cholera-Area wehen, doch frei von der Krankheit sind;
2. warum der Wind die Krankheit nie von der Küste von Indien oder Buhrma auf die Andamaninsel geführt hat?
3. warum die grosse Epidemie von 1818 die Küste von Madras hinab und hinüber nach Bombay fortrückte gegen den herrschenden Monsun;
4. warum sie sich nicht der Ausbreitung des Windes entsprechend regelmässig über das ganze Land ausstreut.

Noch viel weniger lässt sich die Art der Ausbreitung in Europa im Jahre 1865 von Alexandrien aus nach allen Richtungen erklären, wenn man als Verbreitungsmittel den Wind annimmt.

Für uns in Europa sowie für alle Länder ausser dem Mutterlande der Cholera gibt es nur einen Weg, dem die Cholera immer gefolgt ist, und das ist der Weg, den der menschliche Verkehr einschlägt. Niemals ist die Cholera rascher gegangen, als es die Communicationsmittel gestatten; mit ausnahmsloser Regelmässigkeit befällt sie von Küstenländern aus zuerst die Hafenstädte, so 1832 in Quebek, 1838 in New-York und New-Orleans, so die Epidemien auf Malta und Gozzo.

Während der ersten drei grossen Epidemien, welche auf dem Landwege hereinbrachen, war es schon klar, dass die Cholera dem menschlichen Verkehre folge, am eklatantesten war dies durch die Epidemie vom Jahre 1865 bewiesen, welche den Seeweg wählte und sich darum auch in viel kürzerer Zeit nach allen Richtungen ausbreitete. Durch indische Pilger nach Mekka eingeschleppt, kam sie während des Kurban Bairamfestes im Monate Mai zum Ausbruche, zog mit den Pilgern nach Egypten und erschien in Alexandrien in den ersten Tagen des Juni. In der letztgenannten Stadt entwickelte sich ein Centralherd, von dem aus sich die Krankheit nach allen Seiten ausbreitete; sie trat fast gleichzeitig auf in Beiruth, Smyrna, Constantinopel, Malta, Ancona, Marseille, genau den Routen entsprechend, welche der Verkehr von Alexandrien aus einschlägt, — in $3^1/_2$ Monaten hatte sie Paris erreicht und in kaum 9 Monaten war sie nach Amerika gelangt.

Aber nicht blos die grossen Epidemienzüge zeigen dieses Verhalten, es liegen unzählige einzelne Facten vor, welche in demselben Sinne sprechen, wie das der einschlägige Theil des Berichtes der Constantinopler Conferenz in klarer Weise darstellt. Wir wollen hier nur die charakteristische Einschleppung durch die englische Fregatte Topaze erwähnen, welche aus Calcutta kommend, die Cholera nach Ile Maurice brachte; die Einschleppung durch Engländer, welche in Scheveningen landeten, nach Holland; die bekannte Epidemie in Altenburg im Jahre 1865, von Odessa eingeschleppt u. s. w.

Sehr belehrend ist auch die Art und Weise wie die Cholera in Constantinopel zum Ausbruch kam, worauf wir später noch zurückkommen.

Die Thatsachen, die bis jetzt bekannt sind, zeigen, dass in allen Ländern mit Ausnahme eines Theiles von Indien zum Zustandekommen einer Choleraepidemie ein Verkehr mit einem Lande nothwendig ist, in welchem schon Cholera herrscht.

Es liegt bis jetzt nicht ein Factum vor, welches entscheidend dafür spräche, dass Cholera in einem ausserindischen Lande spontan entstehen, oder durch andere Einflüsse, als den Verkehr, eingeschleppt werden könne. Wir müssen im Gegentheil nach den heutigen Erfahrungen sagen: Zum Zustandekommen einer Choleraepidemie in den ausserindischen Ländern ist eine Einschleppung durch den Verkehr nothwendig.

Allerdings kommt nicht nach jeder Einschleppung eine Epidemie zu Stande, es sind sicher hier noch viele andere Bedingungen zur Entwicklung nothwendig, Bedingungen, die wir heut zu Tage kaum noch ahnen, aber der Satz, dass der Verkehr ein wesentliches Moment bei der Verbreitung der Cholera bildet und dass die Cholera eine verschleppbare Krankheit sei, ist eine der wenigen feststehenden Thatsachen, auf welche sich unsere Kenntnisse über die Cholera gründen.

Der eben ausgeführte Satz führt uns sofort zu dem eigentlichen Thema unseres Referates, über den Zweck der Quarantaine. Wenn ohne menschlichen Verkehr ausserhalb Indiens keine Cholera vorkommt, so ergibt sich von selbst, dass jede Absperrung oder

richtiger gesagt Aufhebung des Verkehrs einen absoluten und verlässlichen Schutz gegen die Cholera bieten muss.

Wenn es möglich wäre, die Herde in Indien, in welchen Cholera entsteht, und von welchen aus erst durch den menschlichen Verkehr die Verbreitung über alle anderen Länder zu Stande kommt, so vollkommen zu isoliren, dass jede Verbindung mit ihnen aufgehoben wäre, dann müssen wir nach dem jetzigen Stande unserer Anschauungen sagen, gäbe es für Europa keine Cholera.

Eine absolute Aufhebung des Verkehrs ist aber ein Ding der Unmöglichkeit, und es bleibt darum immer eine theoretische Speculation, wie man sich auf diesem Wege vor der Krankheit mit Sicherheit schützen soll.

Wenn es aber auch unantastbar ist, dass eine vollkommene Aufhebung des Verkehrs eine Verbreitung der Cholera in den Ländern ausser Indien unmöglich machen würde, so hat es eine ganz andere Bewandtniss mit der Beschränkung des Verkehrs. Eine Beschränkung kann möglicher Weise die Choleragefahr vermindern, sie muss es aber nicht, und wie die Thatsachen zeigen, thut sie es auch nicht. Setzen wir den Fall, dass ausserhalb einer Stadt 100 Cholerakranke liegen, der Verkehr ist mit 99 derselben vollkommen unterbrochen, und er findet nur mit einem statt, so kann dieser eine unter geeigneten Umständen eine Epidemie setzen, die gerade so gross und so heftig ist, als ob alle 100 Fälle eingeschleppt hätten.

Quarantaine und Contumaz sind aber nur Beschränkungen des Verkehrs auf eine gewisse Zeit, und wir sehen schon aus dieser aprioristischen Betrachtung, dass derartige Restrictiv-Massregeln niemals einen absoluten Schutz gegen die Verbreitung der Cholera bieten können. Der Satz, den die Cholera-Conferenz von Constantinopel aufgestellt hat: „Es ist unbestreitbar, dass Quarantaine auf rationeller Basis und nach den Forderungen der Wissenschaft eingerichtet, eine wirksame Schutzwehr gegen das Eindringen der Cholera bietet“ — ist in der Allgemeinheit, in der er hingestellt ist, jedesfalls unrichtig. Man kann im besten Falle sagen, sie können im geeigneten Falle eine Schutzwehr sein, aber dass sie es jedes Mal sind und sein werden, ist sicher eine viel zu optimistische Auffassung.

Wir haben vorhin selbst zugegeben, dass vom theoretischen Standpunkte aus Quarantainen einen Schutz gegen die Verbreitung der Cholera bieten können, und es ist jetzt an uns zu zeigen, wie es kommt, dass diese Schutzkraft der Quarantainen in der Praxis vermindert und zum grossen Theil ganz aufgehoben ist. Es spielen hiebei eine Menge von Momenten mit, von denen wir die wesentlichsten hervorheben wollen.

1. Eine der wichtigsten Ursachen ist die, dass ein vollkommener Abschluss unmöglich, und nicht einmal auf eine kurze Zeit möglich ist. Immer gibt es Berührungspunkte zwischen der gesunden Bevölkerung und dem Quarantainepersonal und dadurch mittelbar mit den in Quarantaine gehaltenen Reisenden. Die Beamten, das Aufsichts- und ärztliche Personal, sowie die Lebensmittel zuführenden Personen und eine grosse Anzahl von Werkleuten steht in Rapport mit den Quarantaineanstalten, und da wir heute nicht wissen, was in dem Verkehre eigentlich das schuldtragende Moment ist, so müssen wir auch die Möglichkeit zugeben, dass durch den obenerwähnten Verkehr Cholera verbreitet werden kann. Es soll hiebei vorderhand nicht gesprochen werden von den überall vorkommenden und absolut nicht zu vermeidenden unerlaubten Verbindungen zwischen Quarantainirten und der gesunden Bevölkerung der Umgebung.

2. Die Dauer der Quarantaine ist natürlich eine beschränkte; sie kann im höchsten Falle 15 Tage dauern und wurde nach der Conferenz von Constantinopel auf 10 Tage festgesetzt. Nun ist es bekannt, dass die Incubationsdauer eine verschieden lange ist; in der Regel ist sie eine kurze von 1—5 Tagen, aber es sind Fälle constatirt von 21, ja sogar von 28 Tagen. Es ist nun klar, dass ein Schiff die Quarantaine durchmachen kann, und dass erst nach Ablauf derselben unter den Passagieren Cholerafälle vorkommen können, die eine heftige Epidemie anzuregen im Stande sind. Am meisten Schwierigkeiten hat es mit der sogenannten prämonitorischen Diarrhöe, die man von den übrigen Formen der Diarrhöe nicht unterscheiden kann. Solche Diarrhöen können sehr leicht der Untersuchung entgehen oder für unschuldige angesehen werden und dann nichtsdestoweniger eine Epidemie produciren.

3. Ein anderer wichtiger Umstand ist der, dass die Constatirung

einer Cholera-Epidemie als solche Schwierigkeiten macht und man nicht leicht einen solchen Ausspruch thut, bis nicht eine grössere Anzahl gleichzeitiger Erkrankungen in verschiedenen Stadttheilen vorkommt.

Sehr selten entwickelt sich die Cholera-Epidemie an vielen Fällen mit einem Schlage, gewöhnlich gehen schon einige Wochen vorher einzelne Fälle voraus, welche entweder unter falscher Diagnose publicirt oder als sporadische Cholera aufgefasst werden.

Es spielen hiebei die localen Interessen immer eine bedeutende Rolle. Man will einerseits die Bevölkerung nicht beunruhigen und anderseits Zeit gewinnen, um den Hafen, der mit beladenen Schiffen, vollgepfropft ist, zu entlasten.

Zwischen dem Auftreten der ersten Cholerafälle und der officiellen Constatirung einer Epidemie läuft darum immer eine mehr oder weniger lange Zeit ab, während welcher die auslaufenden Schiffe reines Patent, zumeist ohne jede Bemerkung bekommen, und von Seiten der Behörden alles Mögliche angesetzt wird, den Verdacht einer Epidemie von dem Hafenorte abzuwälzen. Dieser Zeitraum genügt vollkommen, um eine erkleckliche Anzahl von Schiffen aus einer inficirten Gegend in die Ferne zu senden und so die Cholera zu verschleppen.

Solche Fälle bilden vielleicht eher die Regel als die Ausnahmen, denn es liegen genug eclatante Fälle als Beweise vor; und doch lässt sich vermuthen, dass die weitaus grössere Anzahl niemals bekannt wird. So finden wir in einem Berichte über die Choleraepidemie von Smyrna im Jahre 1865, dass nach privaten Nachrichten bereits im Beginne des Monats Juni in Alexandrien einzelne Cholerafälle vorgekommen waren und doch hatte ein am 23. Juni in Smyrna eingelaufenes Lloydschiff noch reines Patent. Aehnliches erzählt der Bericht über die Sanitätsmassregeln in Egypten v. J. 1871.

4. Bis jetzt haben wir nur jene Momente in Betracht gezogen, die ohne irgend ein Verschulden blos durch die Verhältnisse selbst die Wirksamkeit der Quarantaine nothwendig vermindern müssen. Eine nicht unwesentliche Rolle spielen aber auch jene Fälle, in welchen die Behörden durch absichtliche Entstellung der Wahrheit irregeleitet wurden, um die Quarantaine zu umgehen. Die Declarationen der Aerzte

und Capitäne sind für die Behandlung der Schiffe von grosser Wichtigkeit. Ein Schiff, das einen Hafen verlässt, der reines Patent ausstellt, kann auf dem Wege tödliche Cholerafälle bekommen und es geschieht dann nicht gar selten, dass Capitän und Arzt entweder eine falsche Diagnose machen, oder wenn inzwischen neue Passagiere aufgenommen wurden, die Todesfälle ganz verschweigen.

Ein eclatantes Beispiel nach dieser Richtung liefert das Schiff, das die Cholera im Jahre 1865 in Constantinopel eingeschleppt hat. Am 28. Juni kam aus Alexandrien, wo die Cholera herrschte, die Fregatte Monkbiri Sourour an, das Schiff hatte mehr als 5 Tage auf der hohen See zugebracht und wurde sofort auf die Erklärung des Arztes hin, dass kein verdächtiger Fall vorgekommen, zu freiem Verkehr zugelassen. Die Erklärung des Arztes war falsch. Es waren auf der Reise durch die Dardanellen bereits 2 Mann an Cholera gestorben und in's Meer geworfen worden.

Man kann ferner selbst die Behörden von der Schuld der absichtlichen Entstellung der Wahrheit nicht ganz freisprechen. Wenn es auch in der löblichen Absicht geschieht, die Einwohner nicht zu beunruhigen oder um dem Verkehre nicht zu schaden, so kommen diese Quellen der Täuschung darum für uns nicht minder in Betracht. Beispiele hiefür liegen genug vor, und wir wollen einzelne hervorheben.

In der ersten Hälfte September 1871 waren bereits in Constantinopel mehrere tödtliche Fälle von Cholera vorgekommen, am 20. September enthielten die Gesundheitspatente von Constantinopel folgende Note: Man bemerkt hier einige Fälle von Cholera, von denen einzelne tödtlich verliefen. Am 23. September gelangte eine Note nach Alexandrien, in welcher die Cholerafälle als nur choleriforme dargestellt wurden, die man nicht als asiatische auffassen kann, und dass man deshalb in den türkischen Häfen keine Quarantaine anwenden, sondern blos das Schiff ärztlich untersuchen lasse, und am 14. October noch haben alle ottomanischen Häfen reines Patent, obwohl sie mit Constantinopel, in welchem entschieden die Cholera herrschte, freien Verkehr hatten.

Ein zweites Beispiel ist folgendes: Am 11. März kamen 4 Schiffe mit nahezu 3000 Pilgern von Ġedda nach Suez und brachten ein Actenstück von den Civil-, Militär- und Religionsbehörden ausgestellt

mit, in welchem der gute Gesundheitszustand von Hedjas constatirt wurde, obgleich gerade damals die Epidemie in Mekka sehr heftig ausgebrochen war.

5. Wir sehen schon aus dem bisher Mitgetheilten, dass es nicht schwer fällt zu erklären, wie es kommt, dass die Quarantaine durchbrochen und Cholera eingeschleppt werden kann, wenn man die Quarantaine auch strenge hält.

Einige wenige Fälle, ja ein einziger kann schon den Anstoss zu einer heftigen Epidemie geben und es liegen nach dieser Richtung sehr lehrreiche Facta vor.

Pellarin erzählt Folgendes: Am 20. October 1866 war der Gesundheitszustand von Guadeloupe ausgezeichnet, bis dahin hatte niemals Cholera auf Guadeloupe geherrscht; da langt ein Schiff aus Bordeaux an, wo Cholera herrschte, während der Reise kommt ein Todesfall vor, dessen Ursache nicht klar ist, das Bettzeug wird in's Meer geworfen; ein Seiltänzer geht am Abend nach Ankunft des Schiffes auf den Bord, übernimmt dort Wäsche, die er einer Wäscherin überbringt, wird von der Cholera ergriffen und stirbt; des andern Tages erkranken mehrere Frauen, die mit dem Waschen der vom verstorbenen Matrosen herrührenden Wäsche beschäftigt waren, starben kurze Zeit darauf, und von da ab verbreitete sich die Cholera in der schrecklichsten Weise über alle Gemeinden, so dass eine Gemeinde von 10.000 Einwohnern, welche sich durch Auswanderung auf 6000 reducirte, 2000 als Opfer zählte. Man kann wohl sagen, dass die Epidemie kaum heftiger wüthen konnte, wenn statt des einen eingeschleppten Falles 10 inficirte Schiffe eingelaufen wären. Aehnlich ist es mit der schon erwähnten Epidemie von Constantinopel.

6. Viel grössere und geradezu unüberwindliche Schwierigkeiten stellen sich den Absperrungsmassregeln in jenen Ländern entgegen, die vorwiegend Landverkehr haben. Man hat es längst aufgegeben von Sanitäts-Cordonen in dicht bevölkerten Städten irgend Etwas zu erwarten, ja alle Welt ist einig, dass sie eher schädlich sind, eher dazu angethan, die Krankheit zu verbreiten, als sie aufzuhalten.

Auch die Conferenz von Constantinopel hat sich in demselben Sinne ausgesprochen. Leider hat die Cholera gerade von jeher mit Vorliebe den Landweg gewählt; die ersten drei grossen Seuchenzüge

sind zu Lande über Europa hereingebrochen und haben mit dem immer zunehmenden Verkehr sich immer rascher verbreitet und länger angedauert.

In der That zeigt ein Studium der Verbreitungsart der Cholera, dass sie den Landweg viel lieber aufsucht als die See. Das Schiff gibt keinen günstigen Boden für die Entwicklung der Cholera ab, Schiffsepidemien sind sehr selten.

Macpherson erzählt uns, dass Schiffe, sobald sie den Hooghly hinauffahren, Cholera bekommen, und das einzig sichere Mittel zur Beschränkung der Seuche ist, die Schiffe in die hohe See zu schikken. Ein Schiff bekömmt sicher während der Fahrt stromabwärts ein bis zwei Fälle an Bord, aber sowie es in die See geht, wird es der Cholera wieder los. Dies bezieht sich sowohl auf Kulischiffe als auch auf Schiffe mit Europäern.

Ebenso interessante Thatsachen berichtet Cunningham: Zwischen 1843 und 1869 haben nur 9 Fahrzeuge, welche mit Auswanderern von Madras abgingen, an Cholera gelitten. Von Calcutta nach Port Louis wurden auf 431 Schiffen 138036 Eingeborene von verschiedenen Punkten Bengalens befördert. Die Cholera zeigte sich auf 75 Schiffen, nur auf dreien hat die Zahl der Erkrankten 20 überschritten.

Zwischen den Jahren 1861 und 1869 brachten 126 Fahrzeuge 50604 indische Eingeborene von Calcutta nach Westindien, auf 20 derselben erschien die Cholera.

Ebenso berichtet Bryden, dass auf eine Auswanderermenge von 170063 nicht mehr als 0·19 Procent Todesfälle kommen, und Fauvel erzählt, dass auf 3 grossen Dampfschiffen und 112 Segelschiffen, welche 1865 in den Dardanellen in die Quarantaine kamen, und welche zum grossen Theil aus Alexandrien einlangten, während des Ueberganges nicht mehr als 5 Todesfälle und im Ganzen 16 Cholerafälle vorgekommen seien.

Würden statt der Schiffe andere Räume, in denen Menschen zusammengedrängt leben, wie Kasernen, Gefängnisse u. s. w. von Cholera befallen werden, so liesse sich sicherlich ein grösseres Mortalitätsprocent aufweisen.

Wir sehen hiernach, dass auf den Schiffen eine eher gegen die Cholera gerichtete Tendenz herrscht, und es erklärt sich schon

daraus, warum Länder, die nebst einer Seeküste auch einen ausgebreiteten Binnenverkehr haben, von den Absperrungsmassregeln bisher keinen Nutzen haben konnten. Denkt man, dass der Landverkehr durch die erst am Anfange ihrer Entwicklung stehenden Eisenbahnen täglich in riesigen Progressionen zunimmt, bedenkt man ferner, dass ehe 20 Jahre vergehen, wahrscheinlich ein directer Schienenweg von Calcutta bis in das Herz Europas ziehen wird, so dass man in kürzester Zeit aus dem endemischen Choleragebiete nach jedem beliebigen Orte Europas gelangen wird, und nimmt man dazu die Unzulänglichkeit jeder Restrictivmassregeln dem Landverkehr gegenüber, so wird es klar, dass der wohl theoretisch deducirbare Nutzen der Quarantaine von Tag zu Tag in der Praxis sich vermindern muss. Ausbreitung des Verkehrs und Nutzen der Quarantaine sind entgegengesetzte Grössen und mit der riesigen Zunahme des ersteren muss sich naturgemäss die letztere derzeit allerdings nicht berechenbare Grösse immer mehr vermindern.

7. Zu alle dem kommt noch der Zustand in Betracht, in dem sich die Mehrzahl der Quarantaine-Anstalten befinden; sie sind, wie fast jeder der sie schildert, zugibt, Gefängnissen ähnlich, die jeden Reisenden mit Schrecken erfüllen, ohne Luft und Licht und ohne auch nur den bescheidensten Anforderungen der Hygiene zu entsprechen. Das Quarantaine-Personale *), Aerzte und Aufseher sind zu schlecht besoldet, als dass irgend welche Garantie für die vernunftgemässe Ausführung der Gesetze geboten wäre. Es ist geradezu zu wundern, dass die Lazarethe doch verhältnissmässig selten zu Infectionsherden werden.

Mit den bisher ausgeführten Erwägungen stimmt das Factum überein, dass Erfolge von Quarantaine selbst von den eifrigsten Vertheidigern derselben nur in geringer Zahl aufgeführt werden können. Man weist da immer auf einzelne Länder hin, welche sich auf diese Weise vor Cholera zu schützen gewusst haben. So ist Griechenland allen Epidemien mit Ausnahme der vom Jahre 1854 entgangen, ebenso soll sich Amerika geschützt haben. Dahin gehört der Schutz

*) Vide Sigmund: die italienischen Seesanitätsanstalten 1873.

der Balearen im Jahre 1849, die Immunität Siziliens während der Epidemien im Jahre 1865—1866, bis zu dem Momente, wo der Keim durch italienische Truppen eingeschleppt wurde, die Abwehr der Cholera von den Inseln des Archipels und von den türkischen Häfen des schwarzen Meeres im Jahre 1870 in Folge der Schutzmassregeln, gegen die russische Küste, ebenso die Immunität Dänemarks im Jahre 1866, obgleich 2233 Schiffe in den Hafen von Kopenhagen einliefen, und auf mehreren Schiffen Fälle von Cholera vorkamen.

Die Thatsache ist nicht zu läugnen, dass Quarantaine bestand und dass die Cholera ausblieb, aber ist dies schon auch ein sicherer Beweis für den causalen Zusammenhang der beiden Momente?

Wir sehen ein grosses Inselland, England, welches weniger von Cholera-Epidemien zu leiden hatte, als irgend ein anderes, und doch hat England niemals ernstlich Quarantaine in dem Sinne ausgeführt, dass durch dieselben allein ein Schutz geboten werden könnte. Immun ist sicher England nicht, das hat es bewiesen. Gibt es ferner nicht in jeder Epidemie in jedem Staate ganze Landstriche, in die sicher Cholera eingeschleppt wurde und dennoch von einer Epidemie frei blieben, trotz dem sie sich in anderen Cholera-Epidemien nicht als immun erwiesen haben?

In dem Berichte von Pellarin über die Epidemie von Guadeloupe wird mit besonderem Nachdruck auf das Verschontbleiben von St. Martin hingewiesen, und es wird dieser Erfolg der Quarantaine zugeschrieben. In demselben Berichte lesen wir auch von einer englischen Insel St. Dominique, welche die Cholera-Kranken, die schon gelandet waren, einfach isolirte und ebenfalls von Cholera verschont blieb.

Italien und Egypten weisen in ihren letzten Berichten ebenfalls auf den günstigen Erfolg der Quarantaine hin.

In dem ersteren Lande besteht der Glaube an die Wirksamkeit der Quarantaine unerschüttert fest und hat im Volke seine tiefsten Wurzeln.

Wenn in den letzten Jahren Italien verschont blieb, so kann man dieses Factum am besten darnach beurtheilen, dass wie Sigmund erzählt, in dem Zeitraume von beinahe zwei Jahren auf mehr als 800 Schiffen, welche aus verdächtigen Häfen einlangten und darum in Quarantaine standen, nicht ein einziger Fall einer Cholera oder selbst nur einer choleraverdächtigen Erkrankung vorkam, geschweige denn

später unter den Reisenden sich entwickelte. Nun soweit kann doch die Wirksamkeit der Quarantaine nicht gehen, dass selbst die Quarantainirten durch sie geschützt sind?

Eine ähnliche Beobachtung liegt aus Egypten aus der Cholera-Epidemie von 1870—1871 in Hedjas vor. Mehr als 150000 Pilger waren in Mekka zusammengekommen, davon starben an 4000 in Mekka und Medina und obgleich ein grosser Theil durch Egypten den Rückweg antrat, und sich oft mehrere Tausende die unmittelbar aus dem Choleragebiet kamen, in Quarantaine gleichzeitig befanden, ergab sich unter den Quarantainirten auch nicht ein einziger Fall.

Diesen Mittheilungen über den Nutzen der Quarantaine stehen eine grosse Anzahl anders lautender gegenüber. So blieb nach indischen Berichten Sialcot zum Beispiel bei strenger Quarantaine mit doppeltem Cordon 1867 von der im Jänner ausgebrochenen Cholera verschont, doch hatte es 1861 ohne Quarantaine nur einen Fall gehabt.

Die Gefängnisse zu Tirhut und Purnea blieben bei guter Quarantaine verschont, aber die zu Mian-Mir blieben es auch bei ungenügender und nomineller Quarantaine, während trotz bester Ausführung die Quarantaine fehlschlug zu Kohât, Bánnu und in dem Gefängnisse zu Dijah.

Ein Blick in die Gegenwart zeigt uns nur zu klar, wie unzulänglich auch der Schutz der Quarantaine für uns in Europa bisher war, und voraussichtlich auch bleiben wird, so lange man nicht andere Gesichtspunkte aufstellen kann.

Beurtheilen wir objectiv die bisher gemachten Erfahrungen, so kann man höchstens aussagen, dass Inselländer mit einem beschränkten Seeverkehre durch eine streng ausgeführte Quarantaine geschützt werden können, aber den allgemeinen Nutzen der Quarantaine kann man aus den jetzt vorliegenden Thatsachen nicht deduciren.

Was wir aber mit Bestimmtheit wissen, ist, dass der Verkehr einen enormen Nachtheil, der sich jährlich nach Millionen beläuft, erleidet. Die Cholera-Conferenz von Constantinopel hat allerdings die richtige Behauptung aufgestellt: dass die Störungen, die durch die Quarantaine gesetzt werden, sicher viel weniger bedeutend sind, als jene, die Industrie und Handel durch eine Cholera-Epidemie erleiden.

Ein Umtausch einer Cholera-Epidemie gegen eine Verkehrstörung durch Quarantaine könnte man sich allerdings gefallen lassen, aber leider tragen wir jetzt Beides, die Unbilden der Quarantaine und die Vernichtungen, die durch die Cholera gesetzt werden.

Wie die Verhältnisse jetzt liegen, müssen wir also sagen, dass trotz der Anstrengungen von allen Seiten, trotz der Millionen, die von den Staaten zur Erhaltung der Quarantainen jährlich ausgegeben werden und trotz des unberechenbaren Schadens, den der Verkehr erleidet, ein allgemeiner Nutzen der Quarantaine noch nicht zu Tage getreten ist. Mag die Sache theoretisch noch so klar liegen, in der Praxis treten eben solche Hindernisse entgegen, die unüberwindlich sind und den angehofften Zweck vereiteln. Die Quarantainevertheidiger behaupten wohl, dass es nur in der Art der Quarantaine liege, dass bis jetzt jede Massregel illusorisch blieb; es ist aber die Frage, ob dies überhaupt so weit besser zu machen ist, dass ein allgemeiner Nutzen erwartet werden kann.

Viele von den Hindernissen sind, wie wir auseinandergesetzt haben, gar nicht zu überwinden, man wird niemals dem Landverkehr jene Schranken auferlegen können, die unerlässlich wären, wenn man einigermassen Aussicht auf Erfolg haben sollte, und gerade in dem Landverkehre liegt die Achillesferse des ganzen Verfahrens. Nicht nur bei Ländern mit vorwaltendem Binnenverkehr wird dadurch der Nutzen der See-Quarantainen illusorisch gemacht, sondern auch Länder mit blossem Seeverkehre müssen naturgemäss darunter leiden, denn die Provenienz der einlaufenden Schiffe kann niemals so weit controlirt werden, dass nicht aus inficirten Gegenden kommenden Passagiere und Frachten, welche in einer gesunden Hafenstadt eingeschifft wurden, mit unterlaufen können. Es müsste z. B. derzeit jeder Hafen Europas gegen alle andern Häfen ohne Ausnahme und beständig Quarantaine halten, wenn die Garantie gegeben sein soll, dass nicht indirect aus einer Choleragegend Passagiere oder Frachten eingeführt werden.

Alles in Allem müssen wir constatiren, dass die Frage bis jetzt eine ungelöste ist, und es voraussichtlich noch bleiben wird, insolange nicht ein anderer Weg eingeschlagen wird, als es bisher geschah.

Wir wissen heut zu Tage, dass die Cholera eingeschleppt wird und dass ohne diese Einschleppung in einem ausser- indischen Staate

keine Cholera entsteht. Wie sie eingeschleppt wird und woran sie haftet, das wissen wir nicht.

Den Hypothesen nach dieser Richtung fehlt jede Beweiskraft und dieselben haben auch nicht den Charakter wissenschaftlicher Hypothesen, weil durch sie nicht alle Facta erklärt werden können.

Die Möglichkeit zur Lösung der einschlägigen Fragen ist gegeben, und sie werden wohl nirgends so leicht gelöst werden können, als gerade beim Studium des Seeverkehres.

Der Landverkehr setzt sich aus zu vielen Factoren zusammen, als dass er genau controlirt werden könnte, und wir müssen Pettenkofer vollkommen beistimmen, wenn er gerade die Quarantaine als den Ort ansieht, an welchem man am ehesten dem Verschleppungsmomente auf die Spur kommen wird.

Trotz des enormen Fleisses, den Einzelne bereits verwendet haben, sind aber die Mittel, die dem Einzelnen zur Verfügung stehen, viel zu gering, als dass man den Arbeiten derselben eine günstige Prognose stellen könnte. Hier müssen die Regierungen eingreifen.

Die Regierungen, die bisher jährlich viele Millionen in weitaus den meisten Fällen ohne Erfolg für die Quarantainen geopfert haben, werden sich auch leicht entschliessen ihre Mittel den Forderungen der Wissenschaft entsprechend zu verwenden. Es muss dahin getrachtet werden, dass entweder die Restrictivmassregeln so geändert werden, dass sie einen Erfolg haben, oder dass sie fallen gelassen werden, und andere Massnahmen mit günstigeren Chancen an ihre Stelle treten.

Es scheint, dass sich hiefür nur der Weg eignet, der schon von mehreren Seiten angedeutet wurde, eine internationale Commission aus erfahrenen und wahrheitsliebenden Männern zu bestellen, und sie mit dem Studium der erwähnten Frage zu beauftragen.

Eine solche Commission muss in Stand gesetzt werden, sich mehrere Jahre dieser Aufgabe zu widmen; sie muss in den Besitz genauer Cholera-Berichte gelangen, die heut zu Tage dem Einzelnen gar nicht zu Gebote stehen, da die meisten Cholera-Berichte in den jeweiligen Amtsarchiven begraben liegen.

Es wird sich darum handeln, dass diese Commission einen genauen Einblick in den Gang der Epidemien bekömmt. Zu dem Ende wird sie aber nicht so sehr officielle als vielmehr wahre Berichte zu

erlangen trachten müssen. Die Erreichung der gedachten Zwecke dürfte möglich werden:

a) Dadurch, dass in einzelnen wohl auszusuchenden Hafenstädten (in den Quarantainen) verlässliche Beobachter aufgestellt werden, welche eingehend und mit rücksichtsloser Strenge dem Verschleppungs-Momente nachspüren. b) Dass Versuchsstationen errichtet werden, in welchen entweder die Quarantainen mit besonderer Strenge in der bisherigen Form oder modificirt durchgeführt, oder durch andere Massregeln ersetzt werden. c) Durch genaue ungeschminkte Berichte über den Gang der Epidemie, über den jeweiligen Erfolg der angewendeten Massregeln, welche Berichte unbekümmert um etwaige Collisionen mit den Regierungen alle jene Schäden aufdecken, die sich ihrer Beobachtung aufdrängen. Ein genauer formulirtes Programm für diese Commission zu geben ist hier übrigens nicht der Ort, der Zweck ist klar und mit dem entsprechenden Willen und Fleisse wird der Erfolg kaum ausbleiben.

Bis eine solche Commission etwas Positives auf die uns beschäftigenden Fragen antworten kann, bis sie uns sagen kann, was in dem Verkehre das Schuldtragende und darum Auszuschaltende sei, werden wohl Jahre vergehen, und wir müssen uns schon jetzt auch darüber klar werden, was bis dahin geschehen soll.

Eine Aufhebung der Quarantainen, ohne dass irgend etwas an ihre Stelle trete, kann wohl nicht leicht vorgeschlagen werden. Denken wir uns die Verhältnisse von 1865 wiederkehrend, wo Europa von Cholera frei und in Alexandrien ein Seuchenherd gebildet war, so könnte man sicher nicht ohne irgend welche Schutzmassregeln den einlaufenden Schiffen freien Verkehr gestatten. Die öffentliche Meinung, die bei der allgemein verbreiteten Choleraangst fast in allen Seestaaten mit Entschiedenheit für die Quarantainen einsteht, verlangt triftigere Beweise gegen den Nutzen derselben als bisher vorliegen, und hat jedesfalls das Recht zu fordern, dass an ihre Stelle Massnahmen treten, die im Stande sind Schutz zu bieten. Bis daher die Frage beantwortet werden kann, was aus dem Verkehre als Choleraträger ausgeschlossen werden kann oder bis eingehendere Studien unangreifbare Beweise gegen die Quarantainen bringen, müssen wir an dem Bestehenden festhalten, und nur jene Reformen empfehlen, die schon derzeit nothwendig erscheinen.

Die Conferenz von Constantinopel hat genaue Bestimmungen aufgestellt, die aber von verschiedenen Regierungen mannigfach geändert, von einzelnen geschärft, von anderen gemildert wurden.

So hat Italien noch im heurigen Jahre die Eisenbahnreisenden durch Räucherungen u. s. w. belästigt, eine Massregel, der wohl jeder vernünftige Grund abgeht und mehr darauf berechnet ist dem eigenen Volk etwas vorzumachen, als etwas zu nützen. Derartige Behinderungen des Landverkehres müssen für Europa vollkommen abgeschafft werden. Eben so müssen die Flussquarantainen aufgehoben werden, weil sie keinerlei Aussicht auf Erfolg haben. Auch eine Reihe anderer, blos als Chicanen aufzufassender Massregeln, müssen eliminirt werden. Was hat es für einen Sinn, wenn zwei Häfen, in denen Cholera herrscht, die mit einander in lebhaftem Landverkehr stehen, energische Quarantaine gegen einander halten, während zu Lande der Verkehr vollkommen frei ist?

Derartige Ungeheuerlichkeiten ereignen sich oft und wir wollen aus dem uns vorliegenden Manuscripte des Lloyd-Arztes Dr. Wallner ein paar für sich selbst sprechende Beispiele anführen:

Im August 1875 ankerte das österreichische Dampfboot „Nil" von Constantinopel kommend nach einer kurzen aber ereignissreichen Reise im Hafen von Corfu, an Bord befanden sich 600 Passagiere, in den sechs Reisetagen starben 14 an Cholera, über 30 Diarrhöe-Kranke waren unter den Lebenden. Da bereits Trinkwasser und Lebensmittel auch dem Schiffsarzte Medikamente für die Kranken fehlten, so stellte der Capitän an die Hafenbehörde das Ansuchen, diese Erfordernisse auf die gegenüberliegende Insel Vido spediren zu lassen und ihm die Erlaubniss zu ertheilen, dieselben unter persönlicher Verantwortung dann abholen zu lassen, wenn die Ueberbringer mit ihren Booten Insel- und Schiffsbereich bereits hinter sich haben um die Hintanhaltung jeden Contactes seiner choleraverdächtigen Mannschaft mit den gesunden Corfu-Bewohnern ausser Zweifel zu setzen.

Diesen billigen Anforderungen wurde keine Folge geleistet, sondern der Capitän musste im Auftrage der Sanitätsbehörde in der kürzesten Zeit den Anker lichten und den Hafen verlassen, und doch war das Ansuchen des Capitäns weit entfernt, freien Verkehr zu beanspruchen, sondern nur die Completirung von unumgänglich nothwendigen Lebensmitteln für 600 Personen an Bord zu besorgen

unter Garantien, welche er laut seiner Eidespflicht und seinem Patente erfüllen muss und hinreichend waren, jede Gefährdung der Gesundheit der Einwohner ausser Frage zu stellen.

Ein noch drastischeres Factum ist folgendes:

Das österreichische Dampfboot „Carlotta“ ging im Juni 1865 von Alexandrien über Smyrna nach Constantinopel.

Alle drei Häfen waren cholera-inficirt, dennoch stand das Fahrzeug in Smyrna 11 Tage in Quarantaine, nach wenigen Reisestunden neuerdings 11 Tage in den Dardanellen um endlich purificirt und rein in Constantinopel einzulaufen, wo Hunderte von Menschen an Cholera starben.

Im December des darauffolgenden Jahres ging ein italienisches und ein österreichisches Dampfboot denselben Tag von Brindisi nach Corfu.

Beide verkehrten mit der Stadt und den Einwohnern von Brindisi, Waaren- und Personenverkehr wurde von beiden stundenlang unterhalten; in Corfu angelangt wurde dem italienischen Boote der freie Verkehr gestattet, dem österreichischen nicht. Warum?

Weil das letztere indirect aus dem choleraverdächtigen Hafen von Triest kam.

Solche Thatsachen können der Kritik entrathen, sie zeigen nur, dass derartige Massregeln nicht länger haltbar sind.

Es wird Aufgabe der oben erwähnten Commission sein, die Bestimmungen der Choleraconferenz von Constantinopel in dem Sinne abzuändern, dass derartige und andere sicher nur nicht in die Oeffentlichkeit gelangende Uebelstände schleunigst abbestellt werden, weil sie den guten Glauben an die Logik und Civilisation unseres Jahrhunderts empfindlich schädigen.

Es wird die Aufgabe der Commission sein dahin zu wirken, dass die elenden gefängnissartigen Lazarethe, über deren Zustand nur eine Stimme herrscht, abbestellt werden und an ihre Stelle Spitäler treten, die den hygienischen Anforderungen der Neuzeit entsprechen.

Den Regierungen liegt die Pflicht ob, der Hygiene des Verkehrs zu Land und zu See ihre besondere Aufmerksamkeit zu widmen, weil man vielleicht auf diesem Wege einen nutzbringenden Ersatz für die den Verkehr so sehr belästigenden-Restrictivmassregeln finden wird.

Die Conferenz von Constantinopel hat nach dieser Richtung

insbesondere gegen die Mekka-Pilgerfahrten sehr vernünftige und beachtenswerthe Vorschläge gemacht.

Es steht uns Europäern wohl schlecht an, den Mekka- und Hurdwar-Pilgern Vorwürfe zu machen, da auch wir an ähnlichen Heil bringenden Orten keinen Mangel leiden. Wir Aerzte aber müssen immer wieder darauf zurückkommen, dass derartige Massentransporte, sei es von Pilgern oder von Truppen aus und in cholerainficirte Orte, wie sie leider Jahr aus Jahr ein in allen civilisirten Staaten geschehen, in unverantwortlicher Weise Leben und Gesundheit ganzer Länder auf's Spiel setzen, vermieden werden.

Eine ebenso strenge staatliche Beaufsichtigung verdienen die Transportmittel, Schiffe und Eisenbahnen. Ueber die schlecht ventilirten Schiffe, die mit Passagieren überfüllt, ohne Schiffsarzt auf hoher See von Epidemien verschiedenster Art überfallen werden, ist genug geschrieben worden, als dass wir hier darauf besonders zurückkommen müssen.

Unsere Eisenbahnen sind, wenn auch nicht in demselben Masse, aber doch zumeist ohne Rücksicht auf die sanitären Bedürfnisse der Reisenden construirt; es fehlt an Heizung, Ventilation, Desinfection u. s. w.

Eine ebenso eingehende Berücksichtigung verdient die Hygiene der Häfen, die in sanitärer Beziehung Vieles zu wünschen übrig lassen. Erst wenn nach allen diesen Richtungen Abhilfe getroffen ist, erst wenn auch den Anforderungen der Hygiene in Bezug auf Assanirung der Städte, namentlich auf Canalisation, Trinkwasser u. s. w. und der möglichsten Verbesserung der socialen Verhältnisse entsprochen wird, erst wenn der Staat erkannt haben wird, dass die praktische Bedeutung der Medicin in der Hygiene liegt und dass diesem Zweige unserer Wissenschaft die Zukunft gehört, erst dann wird es gelingen, die verheerenden epidemischen Krankheiten in eng gesteckten Grenzen festzuhalten und ihrer Verbreitung einen möglichst starken Damm entgegenzusetzen.

Offener Brief

an

Herrn Professor Axel Key in Stockholm.

Hochgeehrter Herr Professor!

Indem ich mich anschicke neuerdings einige Resultate meiner Untersuchungen „Ueber den Entzündungsprocess" zu publiciren, halte ich es für gerathen, zuvor Ihre auf dieselbe Frage bezügliche Abhandlung einer eingehenden Besprechung zu unterziehen. Denn neuere Beobachtungen zwingen mich gerade an diejenigen Aussagen anzuknüpfen, welche Sie im Verein mit C. Wallis bekämpft haben, und diesen Vorgang meinerseits möchte ich durch die Besprechung rechtfertigen.

Ihre Abhandlung ist zwar nicht die einzige, in welcher meinen Anschauungen über den genannten Process widersprochen wird; sie ist aber hierauf bezüglich die einzige, welche eine wissenschaftliche Discussion zweckmässig erscheinen lässt. Meine übrigen Gegner in dieser Sache stellen nämlich in entscheidenden Punkten die Richtigkeit meiner Beobachtungen in Abrede, und ich könnte durch die besten Argumente dennoch nicht darthun, dass Jemand etwas gesehen habe, was nicht gesehen zu haben, er auf das Bestimmteste erklärt.

Sie aber haben im Verein mit Wallis den schwierigsten und für den Streitfall wichtigsten Theil meiner Beobachtungen bestätigt, und wenn Sie sich dennoch auf die Seite meiner Gegner stellen, so trennt uns hauptsächlich die Art und Weise, wie wir unsere

Beobachtungen geistig verwerthet haben. Hierüber nun halte ich die öffentliche Discussion für zweckmässig, und nur von diesem Standpunkte aus, gehe ich auf die Besprechung ein: Nur was beide Parteien gesehen haben, soll die Basis meiner Discussion sein und gestritten soll nur über die Frage werden, auf welcher Seite die richtigen Schlüsse liegen.

Nach der Darstellung, welche Norris und Stricker [1]) von der Hornhautentzündung gegeben haben, und welche später von mir und Hansen [2]) vielfach ergänzt wurde, sollten in der entzündeten Cornea grosse, vielkernige und bewegliche Zellen vorkommen. Die Entdeckung dieser Körper verlieh der positiven Seite unserer Behauptungen eine wesentliche, wenn nicht die wichtigste Stütze. Denn so grosse, und mit so vielen Kernen versehene lebende Klümpchen waren bis dahin als ein Bestandtheil des Blutes noch nicht erkannt worden. Somit waren in der Cornea Formelemente entdeckt, welche dem Entzündungsprocesse eigenthümlich, und als solche keine Blutkörper sind.

Sie und Wallis [3]) bestätigen diese Beobachtung. Sie beschreiben auf p. 308 (l. c.) „Zellen mit einer Menge bis zu einem Dutzend von Kernen, die vollkommen in Allem mit den Beschreibungen und Abbildungen der Norris-Stricker'schen Protoplasmamassen übereinstimmen".

Nun knüpfen Sie zwar an das Zugeständniss eine Erläuterung, welche jeden nicht vollständig eingeweihten Leser zu der Meinung verleiten könnte, Sie hätten Stricker und Norris in der Deutung des Fundes ex principiis widerlegt.

Sie betonen nämlich einige Eigenschaften der vielkernigen Körper, weil jene den von Norris und Stricker behaupteten Unterschied zwischen eingewanderten Zellen und diesen Körpern ganz aufheben.

„Norris und Stricker", heisst es daselbst, „behaupten, „wie bekannt, dass diese Protoplasmamassen von den „Corneakörperchen herstammen, und als etwas Kennzeich-

---

[1]) Studien aus dem Institut f. experim. Pathologie. Wien 1869.

[2]) Medizin. Jahrbücher 1871.

[3]) Virchow's Archiv Bd. 55.

„nen des führen sie an, dass diese Massen wohl ihre Form „ändern, dass sie aber **nie** eine Fortbewegung vom Platze „an ihnen beobachtet haben. Wir haben immer in entzün- „deten Hornhäuten, wenn wir sie im lebenden Zustande „studirten, die grossen Zellen mit derselben Lebhaftig- „keit wandern sehen, wie die kleineren, und gerade „eine solche Protoplasmamasse war es, die wir sich „theilen sahen.“

Aber hier muss ein schweres Missverständniss obwalten. Wo haben wir jemals einen solchen Unterschied behauptet? Und wenn wir es hätten, wie konnten Sie nur einen Augenblick daran zweifeln. dass es unsererseits ein zufälliger Irrthum sein müsse?

Unsere ganze Darstellung läuft darauf hinaus, dass zwischen den Wanderzellen, welche aus den Corneakörpern stammen, und den farblosen Blutkörpern kein Unterschied bestehe; dass man es einer Wanderzelle nicht ansehen könne, ob sie aus dieser oder jener Quelle stamme; und wie sollten wir zu derselben Zeit dennoch wieder einen solchen Unterschied behauptet haben?

Wenn Sie übrigens die Stellen unseres Aufsatzes, auf welche allein Sie sich beziehen können, genauer durchsehen, werden Sie selbst zu der Ueberzeugung gelangen, dass Sie dieselben nicht ganz correct interpretirt haben.

Auf pag. 9 (l. c.) sagten wir nämlich „Um die genannte „Zeit (15. bis 20. Stunde) sind die Bewegungen oft schon „so lebhaft, wie es nur bei Wanderzellen der Fall ist, „wohl aber verlassen die grossen Zellen ihren Standort „nicht auffällig.“

Wenn aber Jemand sagt: „Ein Körper verlasse um eine bestimmte Zeit seinen Standort nicht auffällig“ heisst das wohl, dass er ihn nie verlässt. Und wenn vollends Jemand sagt: Eine in Metamorphose begriffene Zelle bewege sich um eine bestimmte Zeit **schon** so lebhaft wie eine Wanderzelle, — heisst das wohl einen Unterschied zwischen beiden Zellenarten behaupten.

Zur grösseren Verdeutlichung dessen, was wir auf pag. 7 ausgedrückt, erwägen wir auf pag. 10 den Gedanken, dass sich eine fixe Zelle zu einer beweglichen umgestalte noch einmal; heben wir ein bestimmtes Entwicklungsstadium noch einmal hervor und sagen; „Wir sprechen jene aber **immer noch nicht** als Wanderzellen an.“

Kann nun noch irgend ein Zweifel obwalten, wie wir die Sache verstanden wissen wollten? Weckt die Aussage: „Der Vater ist immer noch nicht angekommen“ nicht die bestimmte Vermuthung, dass der Erzähler die Ankunft des Vaters als bevorstehend annimmt? Und würden Sie einem solchen Erzähler ernstlich vorwerfen, er habe behauptet, der Vater komme nie an? Und dennoch bedienen Sie sich uns gegenüber einer solchen Logik.

Sie sehen, Ihre Controverse an diesem Orte ist nur der Form nach gegen uns gerichtet, in der That werfen Sie uns vor, etwas behauptet zu haben, was zu behaupten uns ganz ferne lag, und begründen Sie den Vorwurf durch eine Bestätigung jener Beobachtungen, auf welche wir uns zumeist gestützt haben.

Und nicht nur dies. Sie geben an, das letzte und wichtigste Glied in der Kette von Vorgängen, aus welchen sich, unserer Angabe nach, der Eiterungsprocess aufbauen soll, direct gesehen zu haben. Unserer Darstellung nach sollten die grossen vielkernigen Zellen (Protoplasmamassen), die Mütter der kleinen, wie farblose Blutkörper aussehenden Wanderzellen sein, und Sie geben an, den Geburtsact beobachtet zu haben.

Ueberlegen wir uns nun, was unsere Uebereinstimmung in dieser Sache bedeutet, und wie sich das, was wir beide als wahr anerkennen, zur Frage verhält, die Sie erledigt zu haben angeben.

Auf der einen Seite wurde behauptet, die verästigten Hornhautkörper ändern sich, wenn sie nicht absterben, im Entzündungsprocesse nicht, und die Eiterkörper wandern von der Blutbahn in die Cornea ein. Von unserer Seite wird hingegen angeführt, die verästigten Zellen gestalten sich zu vielkernigen um, werden beweglich und theilen sich.

Nun kommen Axel Key und Wallis und sagen: „Die vielkernigen Körper sind nicht nur vorhanden, sondern sie leben auch, wie Stricker und Norris behaupten, sie theilen sich, wir haben das mit eigenen Augen gesehen.“ Also sind ja Key und Wallis derselben Ansicht wie Norris und Stricker. Doch nein!

Nachdem Sie eine Strecke weit mit uns gegangen, verlassen Sie plötzlich den Boden der Beobachtung und knüpfen an dieselbe eine Aussage, nach welcher das, was wir nunmehr gemeinschaftlich anerkennen, für meine Anschauung wenigstens, werthlos erscheinen muss.

Hier ist also der eigentliche Streitfall gegeben, und ich will mir daher die Freiheit nehmen, auf diesen Punkt tiefer einzugehen.

„Ob die grössten Zellen," sagen Sie auf pag. 308 (l. c.) „dadurch entstehen können, dass kleinere Zellen sich „nahe berühren und mit ihrem Protoplasma zusammen„fliessen, haben wir nicht mit Sicherheit entscheiden „können, — sehr wahrscheinlich ist es jedoch."

Es ist dies der wichtigste Absatz Ihrer Abhandlung. Hier wird uns ein neuer Gedanke vorgeführt, mit welchem gleichzeitig die Culmination der Polemik gegeben ist.

Norris und Stricker sagen, die grossen Protoplasmamassen stammen aus Hornhautkörpern; Key und Wallis aber lehnen das schweigend ab, indem sie es als sehr wahrscheinlich hinstellen, dass diese Massen durch eine Verschmelzung der kleineren Wanderzellen entstehen.

Aber wo haben Sie denn den Wahrscheinlichkeitsbeweis angetreten? Alles was Sie über die Verschmelzung aussagen, habe ich eben citirt, und da erfahren wir an positiven Angaben nur, dass Sie nicht einmal mit Sicherheit entscheiden konnten, ob sich die kleinen Zellen nahe berühren; wie konnte es Ihnen aber da sehr wahrscheinlich werden, dass diese Zellen sogar verschmelzen?

Aber die Form, in der Sie sich aussprechen, ist so glücklich gewählt.

Nicht mit Sicherheit! Das lässt vermuthen, dass Sie überhaupt etwas gefunden, was eine Entscheidung in Ihrem Sinne anbahnt. Aber wenn Sie etwas dergleichen gefunden haben, warum theilen Sie es nicht mit? —

Nehmen wir indessen an, was so gar unwahrscheinlich ist, Sie hätten ähnliche Beobachtungen gemacht und aus uns unbekannten Gründen verschwiegen. Was um alles in der Welt wollten Sie in einer polemischen Schrift mit Motiven anfangen, die Sie im entscheidenden Augenblicke verschweigen?

Auf der ersten Seite Ihrer Abhandlung sagen Sie: Ihrem Dafürhalten nach hätten Sie die Resultate von Stricker-Norris widerlegt. Dann theilen Sie mit, wie Sie Stricker-Norris in den wichtigsten Punkten bestätigen. Und als Sie endlich dahin gelangen zu sagen, dass Sie mit Stricker-Norris dennoch nicht überein-

stimmen, verschweigen Sie die Motive, und sagen uns nur, dass Sie Ihre abweichende Anschauung nicht mit Sicherheit entscheiden konnten.

Im Uebrigen sei dem, wie ihm wolle; was Sie nicht mit Sicherheit entscheiden konnten, haben Sie für den Streitfall überhaupt nicht entschieden, und es wird sich bei der gewissenhaftesten Erwägung Ihrer Aussagen kein anderes Resultat ergeben als: dass Sie unsere positiven Angaben bestätigen und kein Motiv kenntlich gemacht haben, warum Sie das Beobachtete nach ganz neuen Principien deuten.

Sieht das aber wie eine Widerlegung aus?

Ich habe mich bis jetzt nur mit pag. 308 (resp. 13) Ihres Aufsatzes beschäftigt, und Sie könnten mir vielleicht entgegenhalten, dass Sie unsere Theorie auf dieser Pagina allerdings nicht widerlegt haben, dass der Aufsatz aber sonst noch zwanzig Druckseiten zählt, auf welchem uns Widerlegungen genug zu Theil werden. Allerdings. Wenn man Ihre Abhandlung durchliest, erlangt man den Eindruck, als holten Sie einmal über das Andere zu einer Widerlegung aus. Wenn man aber näher zusieht, so ergibt es sich, dass die Argumente uns nicht treffen.

Wie quälen Sie sich doch ab, um uns vorzuwerfen, dass wir die Verwüstungen durch den Aetzschorf nicht genau geschildert haben; Vorwürfe, die vollkommen berechtigt wären, hätten wir unsere Abhandlungen der Theorie des Aetzens gewidmet.

Dann weisen Sie uns zurecht, wegen unserer Beobachtungen über amöboide Bewegungen; Sie sagen uns, dass grosse Vorsicht von Nöthen ist; Sie speculiren darüber, welche Fehler wir gemacht haben dürften, wenn wir vacuolenhältige Corneakörperchen in Bewegung zu sehen vermeinten. Schliesslich ergibt es sich, dass Sie auch einmal eine vacuolenhältige Zelle in **lebhafter** Bewegung gesehen haben, und hiemit gerade jenen **Fundamentalsatz** bestätigen, auf den allein es uns ankam.

An einer anderen Stelle belehren Sie uns, wie sich eine Wanderzelle manchesmal vor oder hinter ein Corneakörperchen lege, so dass es den Anschein haben kann, als befinde sich erstere in der letzteren, wie aber gewöhnlich eine genaue Einstellung des Tubus hinreicht, um sich zu überzeugen, dass sie in verschiedenen Ebenen